

■ NETZANALYSATOR

# C.A 8332B

# C.A 8334B



DEUTSCH

Bedienungsanleitung

## FÜR DAS GERÄT BENUTZTE SYMBOLE



: ACHTUNG ! Drohende Gefahren.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung, um sich über die Art der möglichen Gefahren zu informieren und darüber, wie man sie vermeidet.



: Erde



: Doppelte Isolation



: Entspricht der Altgeräte-Entsorgungsrichtlinie WEEE 2002/96/EC

Sie haben einen **Dreiphasen-Netzanalysator C.A 8332B bzw. C.A. 8334B** erworben und wir bedanken uns für Ihr Vertrauen. Um mit Ihrem Gerät die besten Ergebnisse zu erzielen, bitten wir Sie:

- die vorliegende Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen
- die Sicherheitshinweise zu beachten.



## SICHERHEITSHINWEISE



- Lesen Sie aufmerksam alle mit dem Symbol  gekennzeichneten Texte.
- Wenn Sie das Gerät für einen nicht angegebenen Zweck verwenden, kann die Gerätesicherheit nicht mehr gewährleistet sein und es können daraus Gefahren für Sie entstehen.
- Sollte das Gerät in ein System integriert werden, so liegt die Verantwortung dafür ausschließlich beim Hersteller des Systems.
- Benutzen Sie zu Ihrer Sicherheit nur die mit dem Gerät mitgelieferten Messleitungen. Sie erfüllen die Norm EN 601010-031 (2002).
- Prüfen Sie den einwandfreien Zustand der Messleitungen vor jeder Benutzung.
- Benutzen Sie aus Sicherheitsgründen nur das zusammen mit dem Gerät gelieferte und geeignete Zubehör, oder vom Hersteller ausdrücklich zugelassenes Zubehör.
- Beachten Sie die zulässigen Klimabedingungen für den Einsatz des Geräts (siehe § 6).
- Dieses Gerät darf an Elektroanlagen der Kategorie IV mit Spannungen gegenüber Erde von nicht mehr als 600 V (Wechsel- oder Gleichspannung) betrieben werden (gemäß EN 60664-1).
- Die Benutzung eines Zubehörs (insbesondere eines Stromwandlers) mit einer geringeren Anlagenkategorie (etwa CAT III) verringert die zulässige Kategorie der Gerätekombination auf diesen niedrigeren Wert (für Gerät + Stromwandler gilt CAT III statt CAT IV).
- Achten Sie beim Ausbau der Akkus darauf, dass die Messleitungen und die Stromwandler ausgesteckt sind.
- Verwenden Sie ausschließlich die vom Hersteller mitgelieferten Akku-Packs.

## ANLAGENKATEGORIEN

Definition der Anlagenkategorien gemäß Norm IEC 664-1:

CAT III : Gerätschaften der CAT III sind Geräte in fest eingebauten Elektroinstallationen, sowie Geräte, deren Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit in besonderen Spezifikationen abgehandelt wird.

Beispiel: Stromversorgungen elektrischer Maschinen oder industrielle Geräte.

CAT IV : Gerätschaften der CAT IV sind Geräte, die von Anfang an in eine Elektroinstallation eingebaut sind.

Beispiel: Elektrische Energieeinspeisungen.

## GARANTIE

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **36 Monaten** après la date de mise à disposition du matériel (extrait de nos Conditions Générales de Vente, communiquées sur demande).

# INHALT

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. EINFÜHRUNG</b>                                                                                                        | 4  |
| <b>2. VORSTELLUNG</b>                                                                                                       | 4  |
| 2.1 Gehäuse (siehe § 9. Anhang)                                                                                             | 4  |
| 2.2 Anzeige                                                                                                                 | 5  |
| 2.3 Ladezustand des Akkus                                                                                                   | 6  |
| <b>3. INBETRIEBNAHME</b>                                                                                                    | 7  |
| 3.1 Konfiguration des Geräts               | 7  |
| <b>4. ANZEIGEARTEN</b>                                                                                                      | 12 |
| 4.1 Wellenformenmodus                      | 12 |
| 4.2 Oberwellenmodus                        | 15 |
| 4.3 Modus Leistung/Energie                 | 17 |
| 4.4 Transienten-Modus  (nur auf C.A 8334B) | 19 |
| 4.5 Alarm-Modus                            | 21 |
| 4.6 Aufzeichnungsmodus                     | 22 |
| 4.7 Speicherung der Bildschirmanzeige      | 25 |
| 4.8 Druck                                  | 26 |
| 4.9 Hilfe                                 | 26 |
| 4.10 Software «QualistarView»                                                                                               | 26 |
| <b>5. ALLGEMEINE DATEN</b>                                                                                                  | 27 |
| 5.1 Abmessungen und Gewicht                                                                                                 | 27 |
| 5.2 Stromversorgung                                                                                                         | 27 |
| 5.3 Klimabedingungen                                                                                                        | 27 |
| 5.4 Konformität zur internationalen Normen                                                                                  | 27 |
| <b>6. FUNKTIONELLE DATEN</b>                                                                                                | 28 |
| 6.1 Bezugsbedingungen                                                                                                       | 28 |
| 6.2 Elektrische Daten                                                                                                       | 28 |
| 6.3 Technische Daten der Zangenstromwandler (mit C.A 8332B/34B)                                                             | 32 |
| <b>7. WARTUNG</b>                                                                                                           | 37 |
| 7.1 Aufladen des Akku                                                                                                       | 37 |
| 7.2 Reinigung des Gehäuses                                                                                                  | 37 |
| 7.3 Messtechnische Überprüfung                                                                                              | 37 |
| 7.4 Reparatur                                                                                                               | 37 |
| <b>8. BESTELLANGABEN</b>                                                                                                    | 38 |
| <b>9. ANHANG</b>                                                                                                            | 40 |
| 9.1 Ansicht der Vorderseite des Geräts                                                                                      | 40 |
| 9.2 Für die Berechnung der verschiedenen Parameter verwendeten mathematischen Formeln                                       | 41 |
| 9.3 Programmierung des Druckers DPU 414                                                                                     | 47 |

# 1. EINFÜHRUNG

Die CA 8332B und C.A 8334B sind kompakte und stoßfeste Netzanalysatoren. Ihre Ergonomie und die Einfachheit Ihrer Benutzerschnittstelle machen ihre Verwendung einfach und intuitiv.

Man kann mit ihnen nicht nur ein sofortiges Bild der wichtigsten Merkmale eines Netzes erhalten, sondern auch ihre Schwankungen im Laufe der Zeit verfolgen. Ihr Multitasking-Messsystem ermöglicht gleichzeitig sämtliche Funktionen zur Messung der unterschiedlichen Größen, zur Erkennung, zur ständigen Aufzeichnung und ihrer Anzeige ohne Einschränkungen.

Sie sind für die Techniker und Ingenieure der Kontroll- und Wartungsteams von Unternehmen und Verwaltungen bestimmt und dienen zur Durchführung von Überprüfungs- und Diagnosemessungen an einphasigen, zweiphasigen oder dreiphasigen Niederspannungsnetzen.

Die Geräte führen im Wesentlichen die folgenden Messungen durch:

- Messung der Effektiv-Wechselspannungen bis zu 480 V (Phase-Null) oder 960 V (Phase-Phase) für 2-Leiter-, 3-Leiter- oder 4-Leiternetze.
- Effektivwertmessung der Wechselströme bis zu 6500 A Eff.
- Messung der Frequenz der Netze mit 50 Hz, 60 Hz (40 Hz bis 70 Hz).
- Berechnung des Nulleiterstroms durch vektorielle Summierung der Phasenströme bei Sternschaltungen.
- Berechnung der Scheitelfaktoren für Ströme und Spannungen.
- Berechnung des K-Faktors für die Ströme (Transformatoren).
- Berechnung des Kurzzeit-Flickers für die Spannungen.
- Berechnung des Symmetriefaktors zwischen Phasen bei Spannungen und Strömen (nur bei Drehstromnetzen).
- Messung der Winkel der Oberwellen und ihrer Größe (in Bezug zum Grundwert und zum RMS-Wert gemäß Konfiguration) für Spannung, Strom (nur C.A 8334B) oder Leistung bis zur 50. Ordnung . Berechnung des Gesamtklirrfaktors.
- Berechnung des Leistungsfaktors, des Verschiebungsfaktors und des Tangens.  
Summierung der verbrauchten und der erzeugten Energien ab einem vom Benutzer gewählten Zeitpunkt.
- Verfolgung des Mittelwerts eines beliebigen Parameters, der über eine Zeitspanne von 1 Sekunde bis 2 Stunden berechnet wird. Speicherung der Daten über einen vom Speicher des Geräts befristeten Zeitraum.
- Aufzeichnung, Datierung und Kennzeichnung der Störungen: Überspannungen, Unterspannungen und Unterbrechungen, Überschreitung der zulässigen Oberschwingungsgrenzwerte...
- Erkennung der Transienten und Aufzeichnung der entsprechenden Wellenformen (nur C.A 8334B).

## 2. VORSTELLUNG

### 2.1 Gehäuse (siehe § 9. Anhang)

① LCD-Anzeige mit graphischer Darstellung der Netzparameter in dem mit den Tasten ⑤ (siehe § 2.2) gewählttem Modus.

② 6 variable Funktionstasten zur Änderung des aktuellen Anzeigemodus

③ 4 Tasten mit folgender Funktion:



Zugriff auf die Konfigurationsparameter des Geräts (siehe § 3.1)



Speicherung des aktuellen Bildschirms und Zugriff auf die bereits gespeicherten Bildschirme



Ausdruck der Messergebnisse über externen Drucker (siehe § "Bestellangaben")



Hilfe zu den Funktionen des aktuellen Anzeigemodus in der vom Benutzer gewählten Sprache

④ Taste ON/OFF

⑤ Tasten für die Wahl des Anzeigemodus zu jedem Zeitpunkt:



Transienten: Anzeige der Wellenformen, der Anlaufströme eines Motors (Inrush), der Unterbrechungen ...  
(nur C.A 8334B)



Oberschwingungen: - Darstellung des Klirrfaktors der Spannungen, Ströme (nur C.A 8334B) und Leistungen pro Ordnung,  
- Ermittlung der von nicht linearen Lasten erzeugten Oberschwingungsströme,  
- Analyse der Probleme, die von den Oberschwingungen entsprechend ihrer Ordnung erzeugt werden (Erhitzung der Nulleiter, der Leiter, der Motoren...) (nur C.A 8334B).



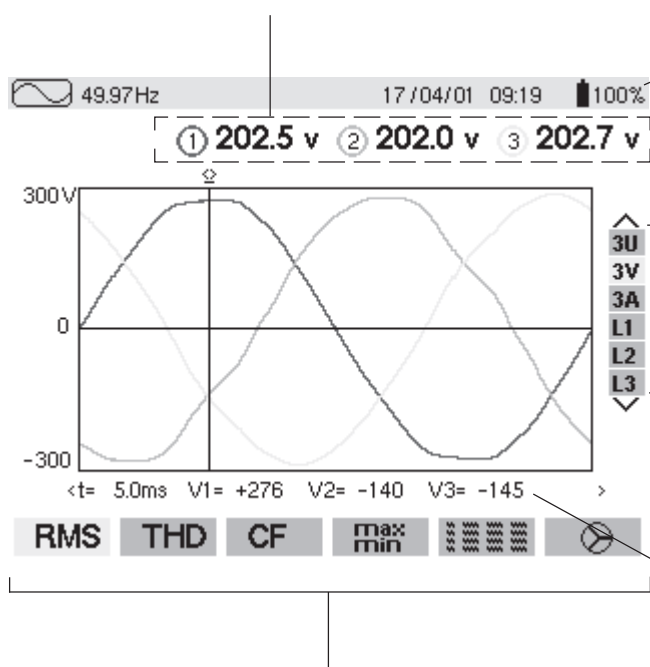
Wellenformen: Darstellung der Wellenformen der Spannungen und Ströme oder vektorielle Darstellung (Fresnel-Diagramm) zur:

- Identifikation der Signaturen der Signalverformung,
- Anzeige der Verschiebungen bei Amplitude und Phase für die Spannungen und Ströme,
- Überprüfung des korrekten Anschlusses der Phasen.

- W** Leistungen/Energien: - Anzeige der Leistungen und der entsprechenden Parameter (Leistungsfaktor, Verschiebungsfaktor und Tangens),  
- Energiezählung  
- Messung in 4 Quadranten um die erzeugten und verbrauchten Wirkenergien sowie die kapazitiven und induktiven Blindenergien zu unterscheiden
-  Aufzeichnung: - zeitliche Darstellung in Form von Bargraphen oder Kurven der mittleren Leistungen und des Mittelwerts eines beliebigen anderen Parameters,  
- Überprüfung der Stabilität der Netzspannung,  
- Verwaltung der verbrauchten und erzeugten Leistung (Wahl des wirtschaftlichsten Liefervertrags),  
- Überwachung der Oberschwingungen,
-  Alarme: - Auflistung der aufgezeichneten Alarme entsprechend der bei der Konfiguration programmierten Schwellenwerte,  
- Aufzeichnung der Netzunterbrechungen mit der Auflösung  $\frac{1}{2}$  Periode ( $V_{rms}$ ,  $A_{rms}$ ,  $U_{rms}$ ).  
- Ermittlung der Überschreitungen des Energieverbrauchs,  
- Kontrolle der Einhaltung eines Qualitätsvertrags zur Energielieferung.
- ⑥ 4 Tasten:  und  zum Verschieben des Cursors, zum Surfen und Auswählen.
- ⑦ Bestätigungstaste
- ⑧ Netzanschlusstecker
- ⑨ Bidirektionaler optischer Ausgang IR RS232 für die Datenübertragung mit einem PC (bidirektional) oder den Ausdruck auf einem dedizierten Drucker (DPU 414 – SEIKO).
- ⑩ 4 Spannungseingänge an der oberen Seite des Geräts
- ⑪ 3 Stromeingänge an der oberen Seite des Geräts für die Verwendung von Stromwandler (MN-Zange, C-Zange, AmpFLEX, PAC-Zange...)
- ⑫ Schutzhülle

## 2.2 Anzeige

Messwerte entsprechend den dargestellten Kurven



**Wichtige Parameter bezüglich des Geräts:**

- Anzeigemodus
- Frequenz des gemessenen Netzes
- Belegungsgrad des Speichers bei bestimmten Modi
- Aktuelles Datum und Uhrzeit
- Ladezustand des Akkus (Siehe § 2.3)

**Auswahl der anzuzeigenden Kurven** durch Drücken der Tasten :

- **3U** zeigt die drei verketteten Spannungen eines Drehstromnetzes  $U_{12}$ ,  $U_{23}$ ,  $U_{31}$ ,
- **3V** zeigt die drei Phasenspannungen eines Drehstromnetzes  $V_{1N}$ ,  $V_{2N}$ ,  $V_{3N}$ ,
- **3A** zeigt die drei Phasenströme und **4 A** mit Nulleiterstrom eines Dreiphasensystems,
- **L1**, **L2** oder **L3** zeigen nacheinander Strom und Spannung in der Phase 1, 2 oder 3 an.

**Anmerkung:** Ein stabile Anzeige wird nur erreicht, wenn die erste gemessene Größe jeder Auswahl vorhanden ist.

**Momentanwerte der Signale** zum Zeitpunkt "t" am Schnittpunkt des Cursors und der Kurven. Der Cursor wird mit den Tasten in der Zeitskala verschoben.

**Auswahl der Messart** mit Hilfe der variablen Funktionstasten ② unter dem Bildschirm:

- RMS** Echt-Effektivwertmessung
- THD** Gesamtanteil harmonischer Oberschwingungen
- CF** Scheitelfaktor
- max/min.** Extrem- und mittlere Werte
-  Gleichzeitige Anzeige der verschiedenen Messungen
-  Vektorielle Darstellung der Signale (Fresnel-Diagramm)

 Die Berechnung der Parameter DPF, Tan, KF,  $\phi$ , UNB, Min, Max, VAR, Oberschwingungen, PST, DF und die Messung der Frequenz können nur erfolgen, wenn der Kanal 1 mit Spannung V1 an das Netz angeschlossen ist.

## 2.3 Ladezustand des Akkus

### 1. Akku wird geladen



**20%**

***Das Akku-Symbol und der Prozentsatz blinken***

Prozentsatz der Gesamtkapazität des bereits geladenen Akkus (Wert zwischen 0% und 99%)

Zustand des Akkus proportional zum bereits geladenen Anteil in Prozent

### 2. Akku vollständig geladen (Ende der Ladung bzw. Beginn der Entladung)



**100%**

***Das Akku-Symbol und der Prozentsatz blinken nicht***

### 3. Akku entlädt sich



**20%**

***Das Akku-Symbol und der Prozentsatz blinken nicht***

Prozentsatz der restlichen Batteriekapazität

Zustand des Akkus proportional zum restlichen Prozentsatz

### 4. Leerer Akku bei Entladung



**0%**

***Das Akku-Symbol und der Prozentsatz blinken nicht***

### 5. Aufladung eines neuen Akkus



**?**

***Das Akku-Symbol und der Prozentsatz blinken***

Fragezeichen bedeutet, dass der Ladezustand des Akkus nicht bekannt ist

Zustand des Akkus blinkt nicht

### 6. Entladung eines neuen Akkus



**?**

***Das Akku-Symbol und der Prozentsatz blinken nicht***

Fragezeichen bedeutet, dass der Ladezustand des Akkus nicht bekannt ist

Zustand des Akkus blinkt nicht

## 3. INBETRIEBNAHME

Die Inbetriebnahme des Geräts erfolgt durch Drücken der Taste . Der Startbildschirm zeigt die Softwareversion des Geräts und die Seriennummer an.

Wenn kein Wechselstromnetz zur Verfügung steht, kann das Gerät nur mit Akkus betrieben werden, wenn diese korrekt geladen sind. Die Ladung der Akkus wird vom Gerät verwaltet, wenn dieses am Wechselstromnetz angeschlossen ist.

**Anmerkung:** Beim Ausschalten des Geräts mit der Taste , wird eine Bestätigung verlangt, wenn gerade eine Aufzeichnung

### 3.1 Konfiguration des Geräts



**Das Gerät muss bei seiner ersten Verwendung konfiguriert werden** und anschließend jedesmal, wenn es nötig ist. Die Konfiguration wird beim Ausschalten des Geräts (mit der Taste ) in einem nicht flüchtigen Speicher gespeichert.

Nach Betätigen der Taste , erscheinen die folgenden Wahlmöglichkeiten:



- Mit den variablen Funktionstasten  direkt unter dem Bildschirm die gewünschte Sprache wählen.
- Die anderen Einstellungen der Konfiguration mit den Tastens  wählen 
- Bestätigung mit Hilfe der Taste 

Die verfügbaren Einstellungen werden in den folgenden Paragraphen vorgestellt.

#### 3.1.1 Datum/Uhrzeit

10/10/2000 16:45

- Die zu ändernde Ziffer mit den Tasten  wählen. Sie erscheint dann fettgedruckt.
- Den Wert der gewählten Ziffer mit den Tastens  ändern 
- Die Einstellung mit der Taste  bestätigen, dann erscheint erneut das Menü "Konfiguration" am Bildschirm.

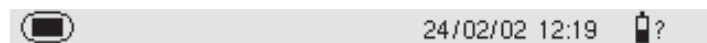
**Anmerkung:** Die Anzeigearten von Datum und Uhrzeit können vom Benutzer gewählt werden.

#### 3.1.2 Beleuchtung/Kontrast

In dieser Anzeige erscheinen zwei Bargraphen.

- "Helligkeit" oder "Kontrast" mit den Tasten Wählen :
- Die gewählte Einstellung erfolgt mit den Tasten  und wird durch einen Bargraph angezeigt.
- Die Einstellung mit der Taste  bestätigen, dann erscheint erneut das Menü "Konfiguration" am Bildschirm.

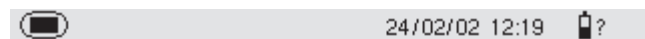
### 3.1.3 Farben



|                         |   |  |   |
|-------------------------|---|--|---|
| <b>Spannung Phase 1</b> | < |  | > |
| Strom Phase 1           | < |  | > |
| Spannung Phase 2        | < |  | > |
| Strom Phase 2           | < |  | > |
| Spannung Phase 3        | < |  | > |
| Strom Phase 3           | < |  | > |
| Neutralleiterstrom      | < |  | > |

- Den betreffenden Kanal mit den Tasten wählen
- Die Farbe mit den Tasten wählen
- Die Einstellung mit der Taste bestätigen, dann erscheint erneut das Menü "Konfiguration" am Bildschirm.

### 3.1.4 Berechnungsparameter

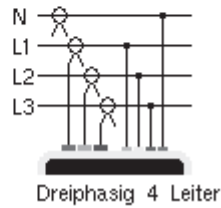
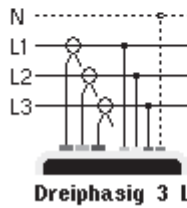
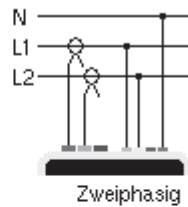
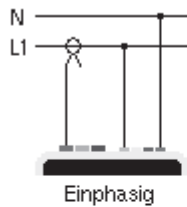


Berechnung der Blindenergie < **Ohne Oberwellen** > Wahl der Berechnung mit oder ohne Oberwelle

- Die Methode mit den Tasten wählen
- Die Einstellung mit der Taste bestätigen, dann erscheint erneut das Menü "Konfiguration" am Bildschirm.



24/02/02 12:28



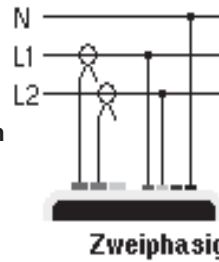
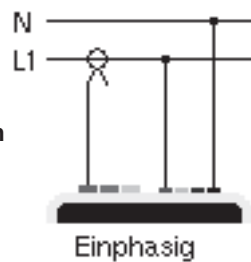
- Den Anschluss mit den Tasten und wählen  
Die Einstellung mit der Taste bestätigen, dann erscheint erneut das Menü "Konfiguration" am Bildschirm.



In einem einphasigen

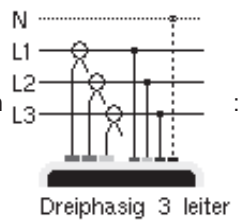
oder zweiphasigen

Netz wird der Nulleiterstrom weder



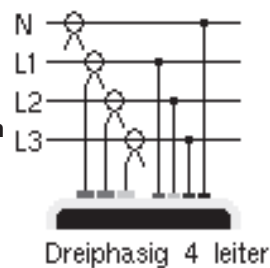
gemessen noch berechnet.

Dreiphasennetz mit 3 Leitern



1. Dreiphasennetz mit Dreieckschaltung: Nur die Gesamtleistungen entsprechen der Realität
2. Dreiphasennetz mit Sternschaltung: Der Nullstrom wird nicht berechnet. Der Nulleiter muss angeschlossen werden, um die Leistungen pro Phase erhalten zu können.

Dreiphasennetz mit 4 Leitern



: Der Nulleiterstrom wird berechnet und als Wert und in Wellenform

angezeigt.



V1 muss bei jedem Anschlusstyp angeschlossen werden, denn die Synchronisierung der Anzeige erfolgt ausgehend von V1 und die Messung der Netzfrequenz erfolgt durch V1.

#### ■ Synchronisierung der Anzeige der Kurven im Modus "Wellenform"

| Anzeigefilter<br>(rechtes vertikales Menü) | Bezugskanal<br>für die Synchronisierung |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Filter d3U                                 | U1                                      |
| 3V                                         | V1                                      |
| 4A / 3A                                    | A1                                      |
| L1                                         | V1                                      |
| L2                                         | V2                                      |
| L3                                         | V3                                      |

### 3.1.6 Stromwandler

23/01/03 14:41 100%

- Den Stromwandler mit den Tasten wählen
- Die Einstellung mit der Taste bestätigen, dann erscheint erneut das Menü "Konfiguration" am Bildschirm.

Wert zwischen 0,01 und 2999 A, Nennwert des Primärstromes

Wert des Primärstromes

blenden den Cursor ein und aus und bewegen ihn.

ermöglichen die Festlegung des gewünschten Stroms.

23/01/03 14:44 100%

Stromwandlerverhältnis

23/01/03 19:05 100%

### 3.1.7 Kommunikation

DÜ-Rate **57600** BDS

- Für die DÜ-Rate einen der folgenden Werte: 300, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 oder 115200 Baud mit Hilfe der Tasten wählen.
- Die Einstellung mit der Taste bestätigen, dann erscheint erneut das Menü "Konfiguration" am Bildschirm.

**Anmerkung:** Für die korrekte Datenübertragung zwischen dem **Qualistar** und einem PC müssen an beiden Geräten dieselben DÜ-Raten eingestellt sein!

### 3.1.8 Aufzeichnung

04/03/02 15:30

1. Die Konfiguration mit den Tasten wählen
2. Sich innerhalb des gewählten Feldes mit den Tasten bewegen und die Parameter mit den Tasten bestätigen, das zu ändernde Feld erscheint fett
3. Die Einstellung mit der Taste bestätigen, dann erscheint erneut das Menü "Konfiguration" am Bildschirm.

Wenn diese Zeilen nicht bestätigt werden, werden alle Oberschwingungen aufgezeichnet.

Es ist möglich, bis zu 4 verschiedene Aufzeichnungskonfigurationen aufzuzeichnen.

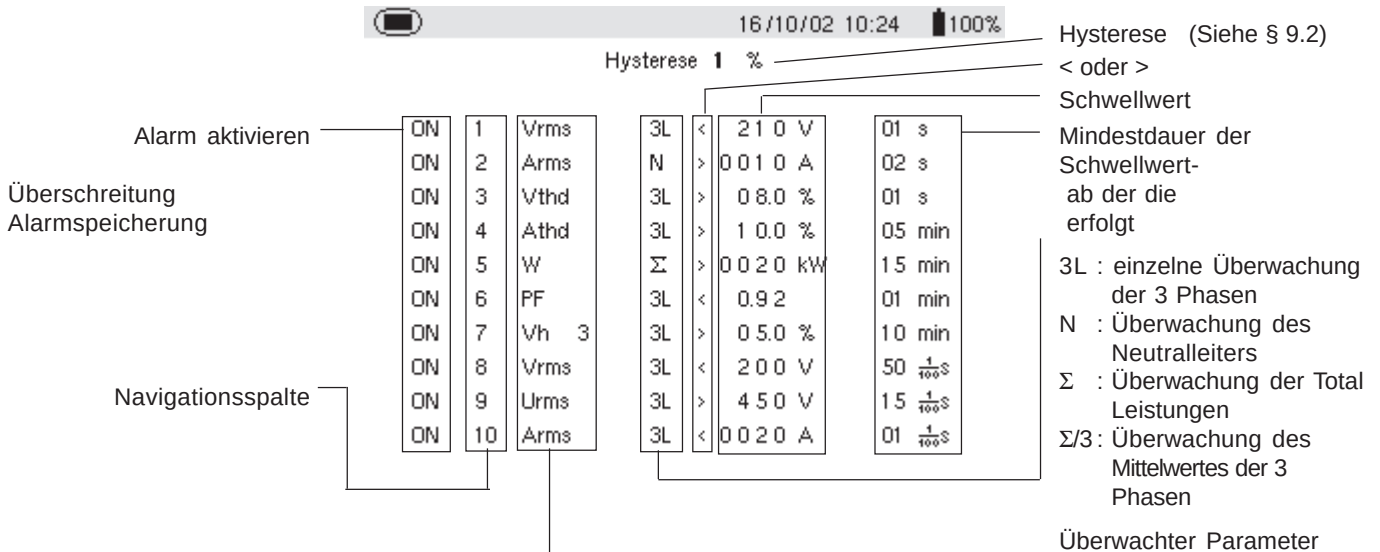
### 3.1.9 Alarm

Ein programmierter Alarm muss auf "ON" gestellt werden, damit er berücksichtigt wird (die allgemeine Aktivierung oder Deaktivierung der Alarme erfolgt im Modus ).

#### ■ Programmierung von Alarmen:

Unter den vorgeschlagenen Parametern die mit einem Alarm verbundenen Parameter wählen. Es ist möglich, die gewünschten Phasen, Schwellen und Mindestzeiten zu programmieren.

Hinweis: Die programmierte Hysterese gilt für alle Alarme.



1. Das einstellbare Feld mit den Tasten wählen
2. Die Schwellenwerte mit den Tasten aktivieren oder einstellen, das zu ändernde Feld erscheint fett
3. Die Einstellung mit der Taste bestätigen, dann erscheint erneut das Menü "Konfiguration" am Bildschirm.

#### Hinweis: Wenn ein Alarm auf "OFF" steht:

- 1) Die zuvor verwendeten Parameter bleiben gespeichert und erscheinen erneut, wenn der Alarm wieder angewählt wird.
- 2) Um schnell zwischen den programmierten Alarm umzuschalten, reicht es die Spalte mit den Alarmnummern anzuwählen und die Tasten zu verwenden.

### ! Die Änderung eines oder mehrerer Merkmale eines Alarms, der auf "ON" steht, stellt ihn automatisch auf "OFF".

Hinweis: Lediglich die Alarme für VRMS, URMS und ARMS (außer Neutralleiterstrom) können mit einer Minstdauer der Schwellwert-Überschreitung bis zu 1/100 s programmiert werden.

### 3.1.10 Flash-Speicher löschen

Nach der Anwahl Flash-Speicher löschen wird die folgende Frage angezeigt:

Wollen Sie wirklich alle Daten löschen?

Ja
Nein

- Die gewünschte Antwort mit den Tasten wählen
- Bestätigen der Einstellung mit der Taste

### ! Bei einem löschen des Flash-Speichers wird wieder die Standardkonfiguration des Geräts eingestellt (Werkskonfiguration) und folgende Daten werden gelöscht:

- alle erkannten Alarme,
- alle Bildschirmfotos,
- alle erfassten Transienten (nur auf C.A 8334B),
- sowie alle getätigten Aufzeichnungen.

### ! Das Gerät schaltet nach dem Löschen der Daten automatisch ab.

### 3.1.11 Nennfrequenz

Nennfrequenz des Netzes: 50 Hz oder 60 Hz

### ! Dieser Parameter legt die Korrekturfaktoren fest, die zur Berechnung der Leistungen und Energien verwendet werden, mit AmpFlex Stromwandler.

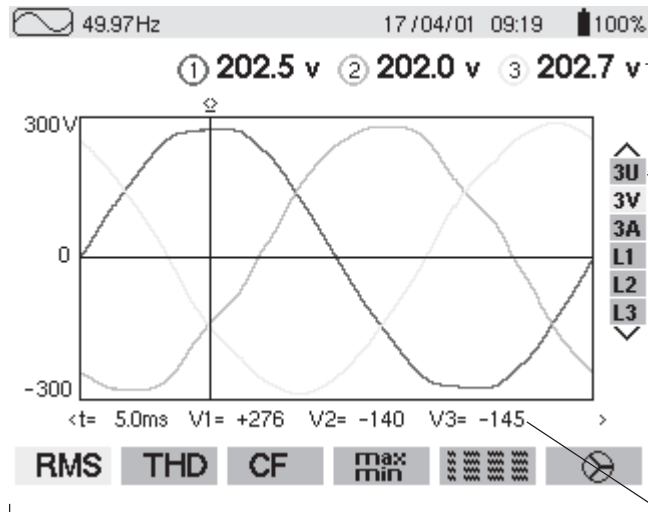
- Die Nennfrequenz mit den Tasten wählen
- Die Einstellung mit der Taste bestätigen, das Menü «Konfiguration» wird wieder angezeigt.

## 4. ANZEIGEARTEN

### 4.1 Wellenformenmodus

- Die Taste Anzeigart drücken 
- Der folgende Bildschirm erscheint:

#### ■ Messung der Effektivspannungen an einem Dreiphasensystem:



Für jede Kurve (gleiche Farbe) jede Sekunde gemessene Werte, entsprechend der Messart, die mit den variablen Funktionstasten ② direkt unter dem Bildschirm gewählt wurde.

Auswahl der anzuzeigenden Kurven durch Drücken der Tasten



- **3U** zeigt die drei verketteten Spannungen eines Dreiphasensystems,
- **3V** zeigt die drei Phasenspannungen eines Dreiphasensystems,
- **3A** die drei Phasenströme eines Dreileiter-Dreiphasensystems,

⚠ **Der Nullleiterstrom ist keine direkte Messung**, sondern das Ergebnis der Summierung der 3 gemessenen Ströme.

- **L1, L2** oder **L3** zeigen nacheinander Strom und Spannung in der Phase 1, 2 oder 3 an.

Momentanwert der Signale zum Zeitpunkt "t" am Schnittpunkt des Cursors und der Kurven. Verschieben des Cursors in der Zeitskala mit den Tasten .

Die Auswahl der durchzuführenden Messart erfolgt mit Hilfe der variablen Funktionstasten ② unter dem Bildschirm.

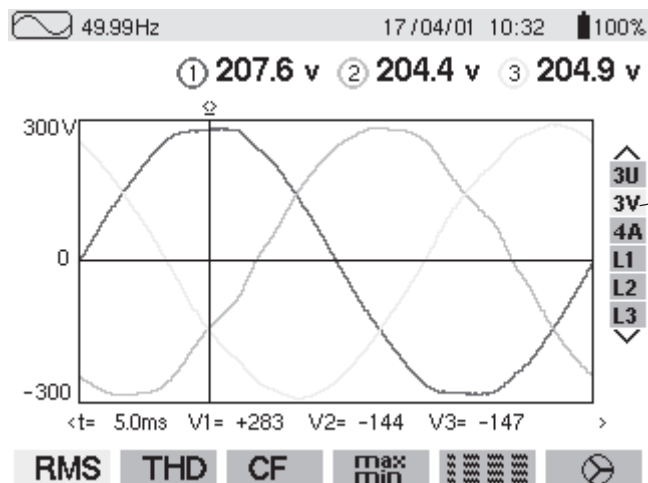
All diese Messungen sind gültig in 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3

**Wichtig:** Die Auswahl der anzuzeigenden Kurven (Tasten ) hängt vom Anschlusstyp ab (siehe § 3.1.5):

- 4-Leiter-Dreiphasennetz: 3U, 3V, 4A, L1, L2, L3
- 3-Leiter-Dreiphasennetz: 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3
- Zweiphasennetz: 2V, 3A, L1, L2
- Einphasennetz: keine Wahl (L1)

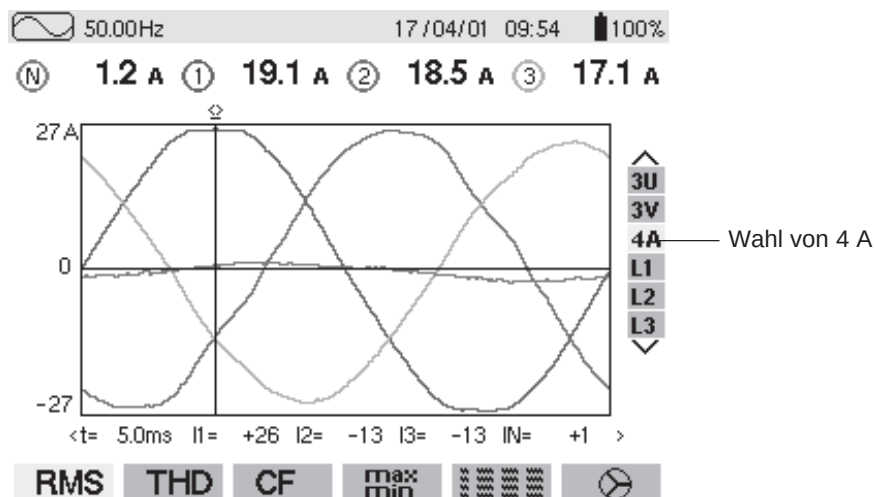
Diese Anmerkung gilt auch für die anderen Anzeigarten.

#### ■ Messung der einfachen Effektivspannungen an den 3 Phasen

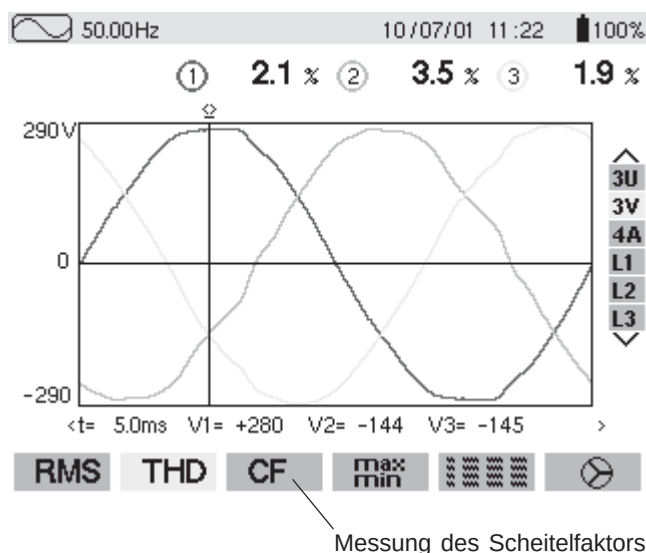


Wahl von 3 V

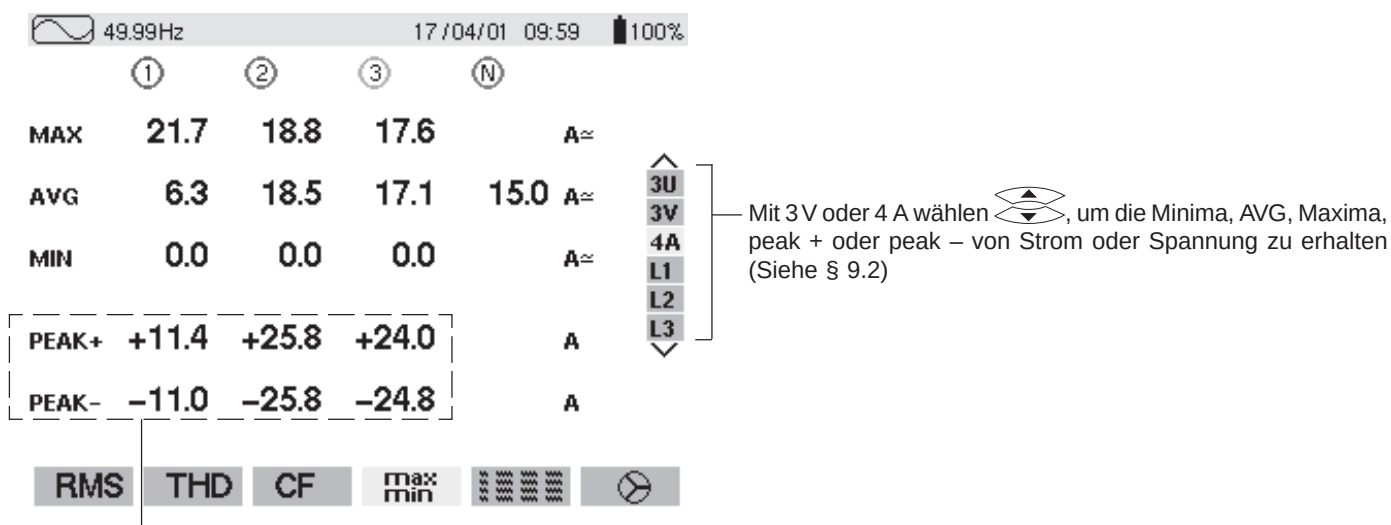
## ■ Messung der Effektivströme an den 3 Phasen und am Neutralleiter eines 4-Leiter-Dreiphasensystems:



## ■ Messung des Gesamtklirrgrads (THD) der Spannung.



## ■ Messung der extremen und der mittleren Werte von Strömen



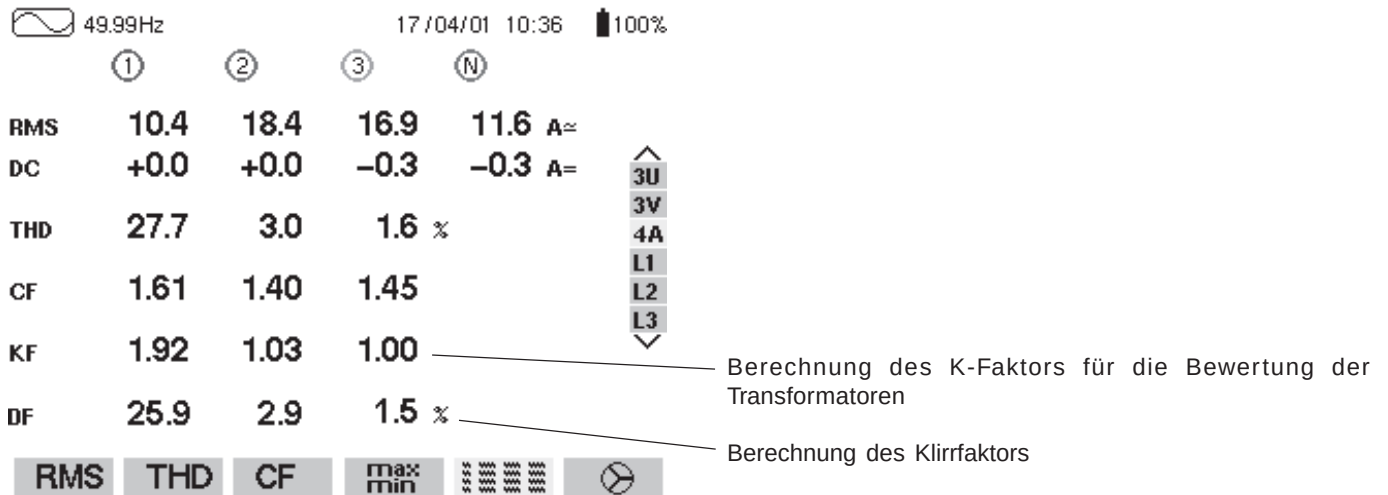
Die Scheitelwerte werden alle 250 ms aufgefrischt, jedoch nur alle Sekunden berechnet.

⚠ Die Min und Max werden seit dem Einschalten des Gerätes bzw. dem letzten Druck auf die Taste gemessen

**Hinweis :** Die MIN- und MAX-Werte werden für jede Halbwelle berechnet (d.h. alle 10 ms bei einem 50 Hz-Netz), während der AVG-Wert jede Sekunde neu berechnet wird. Die Anzeige der Werte für MIN, MAX und AVG wird allerdings alle 250 ms aufgefrischt.

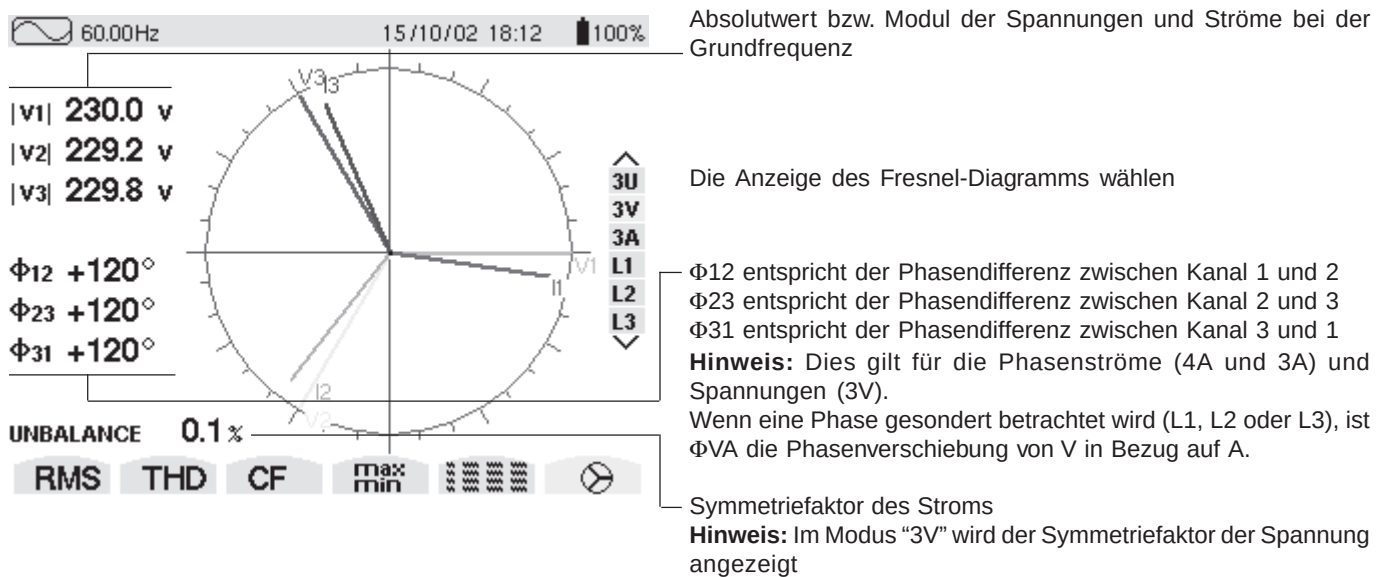
## ■ Gleichzeitige Anzeige aller verschiedener Messungen von Strömen

Zusammenfassung der Parameter RMS, DC, THD, CF und KF



**Anmerkung:** Der K-Faktor betrifft nur die Ströme.  
 Ebenso betrifft der Flicker-Wert nur die Spannungen.  
 3V → PST, Kurzzeit-Flicker  
 3A und 4A → Faktor KF  
 L1, L2 und L3 Flicker und Faktor KF  
 Bei der Zange PAC 93 nur Werte für DC-Ströme

## ■ Anzeige des Fresnel-Diagramms oder Vektordiagramms



An jeder Phase L1, L2, L3: Anzeige von Vn und An als Fresnel-Darstellung.

| Anzeigefilter<br>(Menü rechts) | Referenzvektor für<br>das Vektordiagramm |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| 3U                             | U1                                       |
| 3V / 2V                        | V1                                       |
| 4A / 3A / 2A                   | A1                                       |
| L1                             | A1                                       |
| L2                             | A2                                       |
| L3                             | A3                                       |

## 4.2 Oberwellenmodus

- Die Taste Anzeigeart drücken 
- Der folgende Bildschirm erscheint:

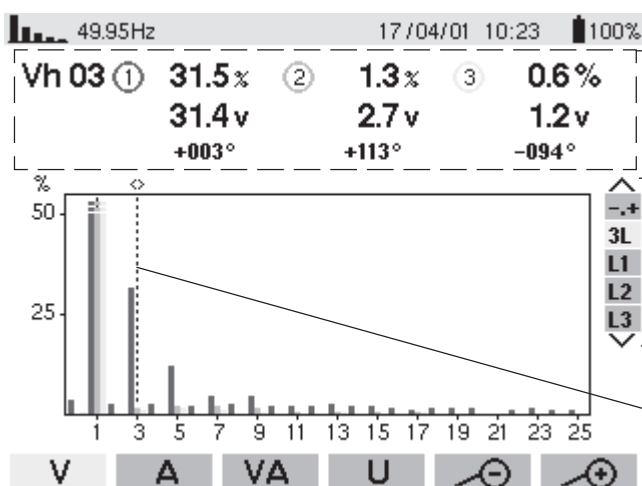
**Auswahl des Typs zur Oberwellenanalyse** mit Hilfe der variablen Funktionstasten direkt unter dem Bildschirm:

|           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| <b>V</b>  | Analyse der Phasenspannungen       |
| <b>A</b>  | Analyse der Strömen                |
| <b>VA</b> | Analyse der Scheinleistung         |
| <b>U</b>  | Analyse der verketteten Spannungen |

Mit den Tasten  und  kann in beide Richtungen "gezoomt" werden (2%, 5%, 10%, 20%, 50% und 100%)

### 1. Oberschwingungsanalyse der Phasenspannungen oder verketteten Spannungen der drei Phasen eines Dreiphasennetzes

**V** oder **U**



Je Phase gemessene Werte (Oberwelle Nr. 3: Vh03):

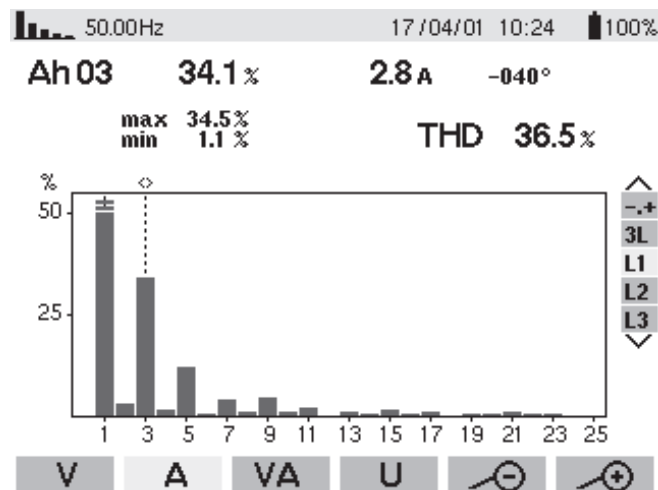
- Prozentsatz im Verhältnis zur Grundschwingung,
- RMS-Wert,
- Phasenverschiebung im Verhältnis zur Grundschwingung, entsprechend der mit Hilfe der variablen Funktionstasten unter dem Bildschirm gewählten Messart.

Auswahl des Expertenmodus **-0+** (siehe 4. von § 4.2) der drei Phasen **3L** oder von **L1**, **L2** oder **L3** durch Drücken der Tasten .

Der Cursor ermöglicht die Auswahl bis zur 50. Oberwellenordnung mit den Tasten . Nach Überschreiten der 25. Ordnung erscheint der Bereich 25 bis 50 (die Ordnung 0 stellt den Gleichstromanteil dar).

### 2. Oberschwingungsanalyse des Stroms einer der Phasen eines Dreiphasennetzes

**A**

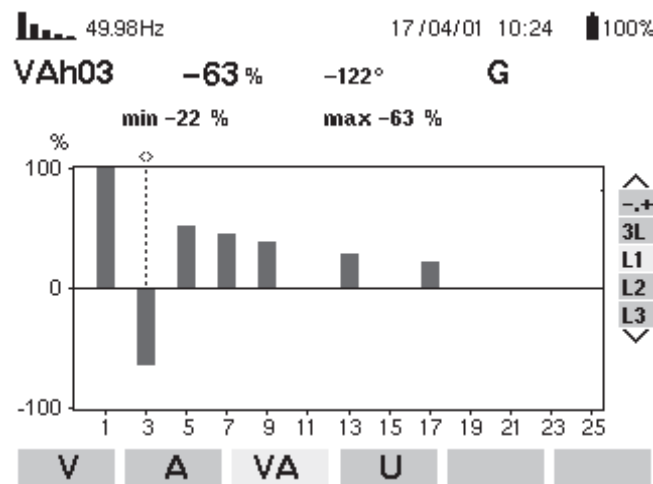


Für jede Phase L1, L2, L3 werden folgende Werte angezeigt:

- der Gesamtklirrfaktor THD
- die Parameter der jeweiligen Oberwellenordnung:
  - Prozentzahl in Bezug zur Grundwelle
  - RMS-Wert und Phasenverschiebung in Bezug zur Grundwelle
  - MIN- und MAX-Prozentzahl in Bezug zur Grundwelle

 Bei jeder Verschiebung des Cursors werden die Min- und Max-Werte jeder Oberwellenordnung neu initialisiert

### 3. Oberschwingungsanalyse der Leistung einer der Phasen eines Dreiphasennetzes **VA** (nur C.A 8334B).

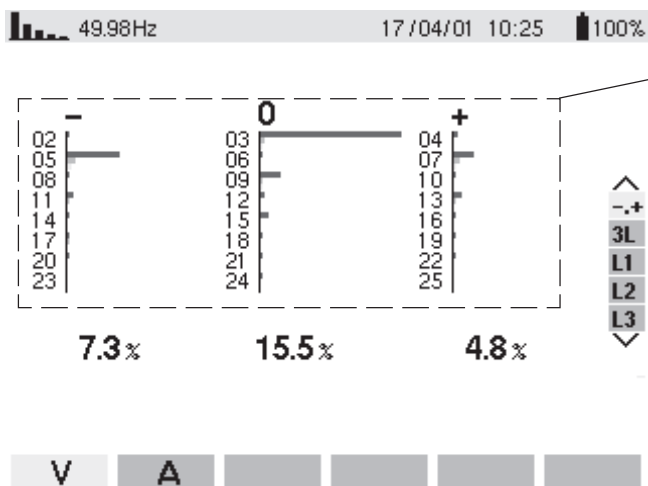


Die Balken zur Darstellung der Oberwellen werden mit Vorzeichen angezeigt .

Da der gewählte Balken negativ ist, gibt das Piktogramm **G** an, dass es sich um eine gesendete Oberwelle handelt (die positiven Oberwellen gelten als empfangen und die negativen Oberwellen als gesendet). Die Erkennung des Vorzeichens (+/-) ist nur im Leistungsmodus möglich.

### 4. Oberschwingungsanalyse im Expertenmodus (nur C.A 8334B)

Die Taste drücken, um "-,+ " zu erhalten und die Taste mit variabler Funktion **V** . Man erhält die nachstehende Anzeige (ebenso für **A** ):



Man unterscheidet:

- in der ersten Spalte die Oberwellen, die eine negative Sequenz induzieren,
- in der zweiten Spalte, die Oberwellen, die eine Nullsequenz induzieren (Addieren im Nulleiter)
- in der dritten Spalte, diejenigen, die eine positive Sequenz induzieren.

So kann man den Einfluss der Oberwellen auf die Erhitzung des Nulleiters oder auf die laufenden Maschinen analysieren.

Expertenfunktion möglich in **V** und **A**

### 4.3 Modus Leistung/Energie W

- Die Taste Anzeigart **W** drücken

Das Gerät ermöglicht:

- Messung der erzeugten bzw. verbrauchten Wirkleistung, negativ oder positiv
- Messung der kapazitiven oder induktiven Blindleistung
- Messung der Scheinleistung

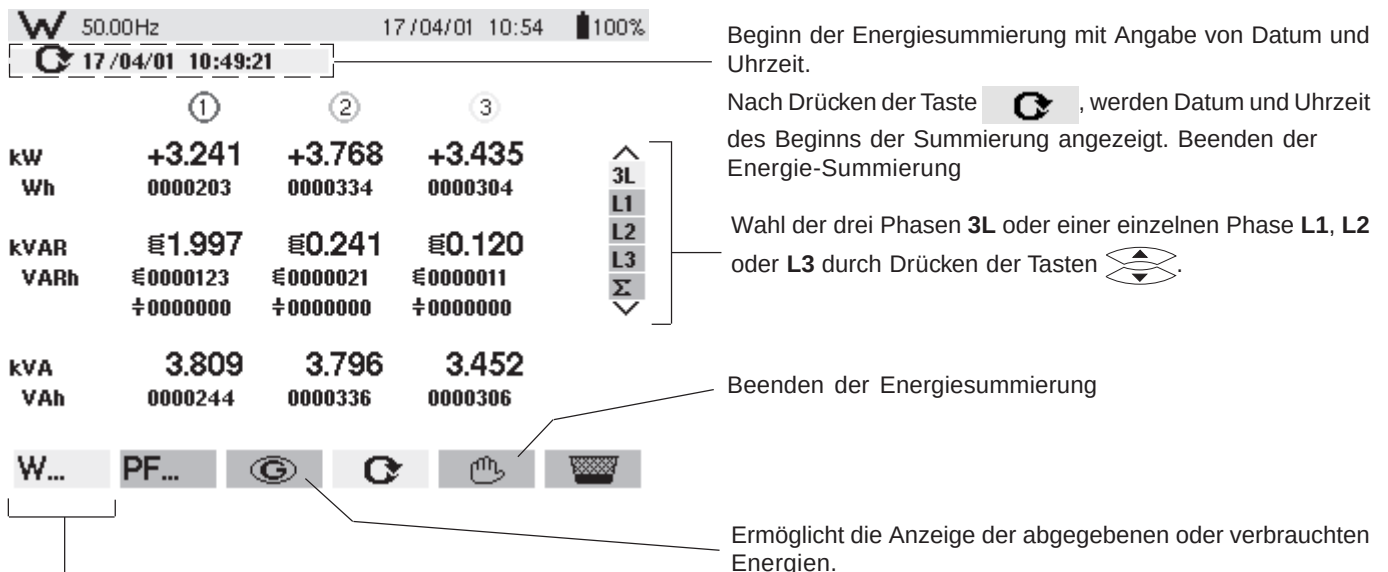
- **Zum Beginnen der Energiesummierung** auf  drücken, Datum und Uhrzeit erscheinen am Bildschirm oben links.

- **Zum Beenden der Energiesummierung** auf  drücken, Datum und Uhrzeit erscheinen am Bildschirm oben rechts.

- **Um die Zähler wieder auf Null zu stellen**, auf  drücken

#### ■ Beginn und Ende der Energiesummierung

Der folgende Bildschirm zeigt die wesentlichen, charakteristischen Wert von Leistung und Energie

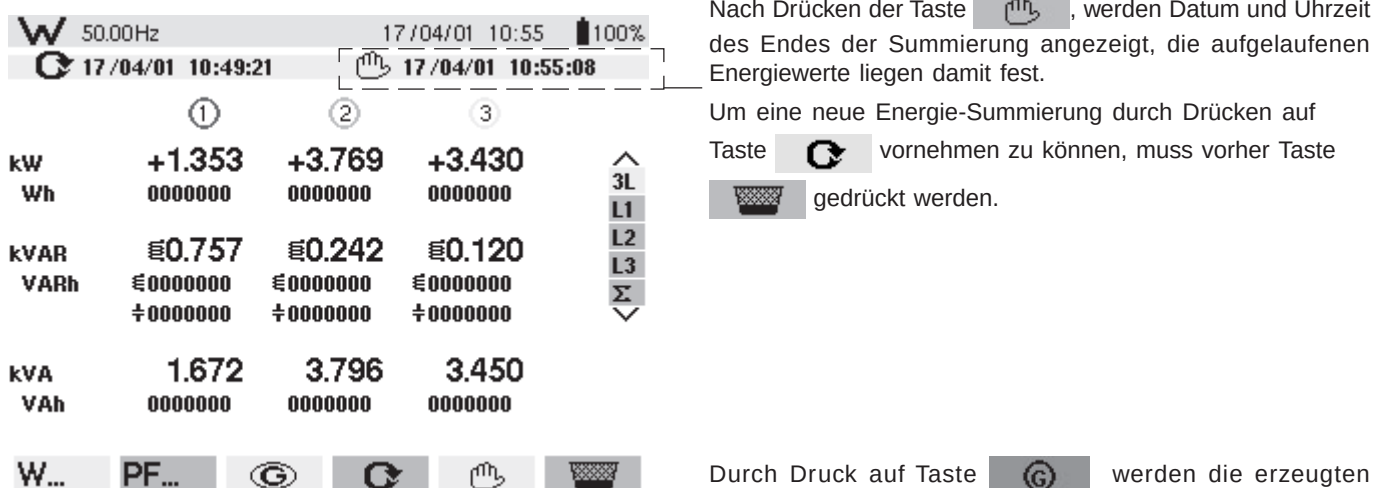


Wahl der Leistungsparameter

**Anmerkung:** Die Anzeige wird automatisch auf eine Anzeige in W, VA, VAR oder in kW, kVA, kVAR eingestellt  
Es ist möglich, auf andere Anzeigarten umzustellen, ohne die Summierung anzuhalten.

#### ■ Taste

Diese Funktionstaste ermöglicht die Anzeige der erzeugten oder verbrauchten Wirk-, Blind- oder Scheinenergie.



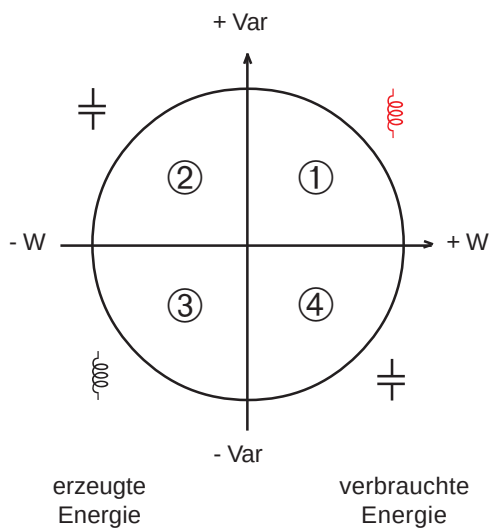
- verbrauchte Wirkleistung
- verbrauchte induktive Blindleistung
- verbrauchte kapazitive Blindleistung
- verbrauchte Scheinleistung
- erzeugte Wirkleistung
- erzeugte induktive Blindleistung
- erzeugte kapazitive Blindleistung
- erzeugte Scheinleistung

## ■ Taste **PF...**

Bei **3L**-Anzeige sind die Werte von PF (Leistungsfaktor), DPF (Verschiebungsfaktor) oder  $\cos \varphi$  und Tangens durch Drücken der Funktionstaste **PF** pro Phase (an den 3) und global zugänglich.

|                                  |        |        |        |    |
|----------------------------------|--------|--------|--------|----|
| W 50.00Hz 17/04/01 10:59 100%    |        |        |        |    |
|                                  | ①      | ②      | ③      |    |
| PF                               | 0.634  | 0.998  | 0.995  | 3L |
| Leistungsfaktor — DPF            | 0.742  | 0.999  | 0.999  | L1 |
| DPF oder Cosinus $\varphi$ — Tan | -0.439 | +0.050 | +0.035 | L2 |
|                                  |        |        |        | L3 |
|                                  |        |        |        | Σ  |
| Tangente $\varphi$               |        |        |        |    |
|                                  | W...   | PF...  |        |    |

**Hinweis :**  
Darstellung der 4 Leistungsquadranten



⚠ Wenn die Wirkleistung einen negativen Wert aufweist, führt das Vorzeichen der Blindleistung zu invertierten physikalischen Eigenschaften (induktiv wird zu kapazitiv und umgekehrt).

## 4.4 Transienten-Modus (nur beim C.A 8334B)

Die Taste Anzeigart  drücken

Die Transienten können in Form von Kurven angezeigt werden. Alle Kanäle (6) werden für jede Transiente abgespeichert (unabhängig von der Anschlussart).

Mit dem Gerät lassen sich maximal 50 Transienten erfassen.

Die Funktionstasten bieten folgende Möglichkeiten:

- Suchen einer neuen Transiente mit 
- Anzeige einer alten Transiente mit 
- Löschen einer alten Transiente mit 

■ Der Bildschirm unten, der mit der Taste  zugänglich ist, zeigt die Programmierung für die Suche einer neuen Transiente (wenn bereits eine Suche läuft, wird vorgeschlagen, diese Suche durch Drücken von zu beenden ).

 24/02/02 12:44 

**SUCHEN NEUER TRANSIENTEN**

**VERFUEGBARE SPEICHERPLAETZE 44**

**START : 24/02/02 12:43**

**STOP : 24/02/02 12:43**

**Grenzwert V : 2 %**

**Grenzwert A : 2 %**

**Anzahl : 5**

**NAME : T C**

Bei der Suche nach Transienten zeigt ein Balken den Fortschritt als Verhältnis zwischen gefundenen und programmierten Transienten an.

Anzahl noch speicherbarer Transienten (wird in Echtzeit aufgefrischt).

Beginn- und Ende-Uhrzeit der Suche nach Transienten.

Für die Wahl der Parameter die Tasten   drücken. Ihre Änderung erfolgt mit den Tasten .

- Einstellung der Auslöseschwellen S: 1%, 2%, 5%, 10%, 20%, 50%, 100%, von Spannung und Strom.

- Wahl des Namens und der Anzahl der Transienten mit den Tasten:

 Wahl der Stelle des Zeichens (maximal 7 Zeichen)

 Wahl des alphanumerischen Werts

Bestätigen mit der Taste 

Die Transientenerfassung erfolgt auf Spannung und/oder Strom je nach eingegebenem Auslöseschwellwert.

Bei einer Auslösung durch den Strom wird die Strom- und die Spannungskurve in allen 6 Messkanälen erfasst.

|                                                                                                           |  | Grenzwerte                                        |      |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                                           |  | 100%                                              | 50%  | 20% | 10% | 5%  | 2%  | 1%  |
| Zange MN 200A<br>Zange MN 100A<br>Zange C<br>AmpFLEX<br>Zange PAC<br>Zange MN 5A<br>Adapter Verhältnis 5A |  | 200                                               | 100  | 40  | 20  | 10  | 4   | 2   |
|                                                                                                           |  | 100                                               | 50   | 20  | 10  | 5   | 2   | 1   |
|                                                                                                           |  | 1000                                              | 500  | 200 | 100 | 50  | 20  | 10  |
|                                                                                                           |  | 2900                                              | 1400 | 580 | 290 | 140 | 58  | 29  |
|                                                                                                           |  | 1000                                              | 500  | 200 | 100 | 50  | 20  | 10  |
|                                                                                                           |  | [(Primär × 5) ÷ (Sekundär)] × (Prozentzahl ÷ 100) |      |     |     |     |     |     |
| Spannung                                                                                                  |  | 480                                               | 240  | 96  | 48  | 24  | 9,6 | 4,8 |

■ Der nachfolgende Bildschirm, der mit der Taste  zugänglich ist, ermöglicht eine Abfrage einer zuvor abgespeicherten Transiente.



Ermöglicht die Anzeige der Speicherbelegung der aufgezeichneten Transienten

## TRANSIENT-AUSWAHL

|    |                   |
|----|-------------------|
| C6 | 05/07/01 14:31:41 |
| C5 | 05/07/01 14:31:41 |
| C3 | 05/07/01 14:31:21 |
| C2 | 05/07/01 14:31:04 |
| C1 | 05/07/01 14:31:04 |

Angabe von Datum und Uhrzeit der Transiente

Drücken der Tasten , um die Transiente auszuwählen und mit der Taste  bestätigen

Die Tasten  werden auch verwendet, um eine zu löschende Transiente (  ) zu wählen, dann mit bestätigen .



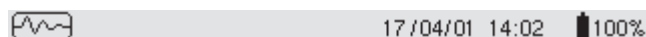
## ■ Auslösung der Speicherung

Die Schwellwerte für V und A bestimmen die Breite der Hüllkurve im Verhältnis zur Kurvenform der vorherigen Periode (positiv und negativ).

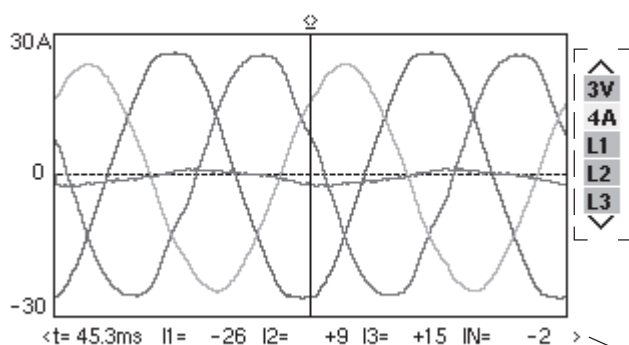
Dabei seien  $S(t)$  die Funktion eines Signals mit Periode  $T$  und  $L$  die halbe Breite des gewählten Toleranzbereichs.

Der Wert des Signal-Samples  $S(t_0)$  löst dann und nur dann eine Aufzeichnung einer Transiente aus, wenn  $S(t_0) \notin [S(t_0-T) - L; S(t_0-T) + L]$  und wenn das Gerät nicht bereits eine Transiente verarbeitet.

■ Mit dem Bildschirm unten kann die Transiente angezeigt werden, die auf dem vorhergehenden Bildschirm ausgewählt wurde:



17/04/01 11:22:33



- Darstellung am Bildschirm von 4 Perioden mit 256 Punkten/Periode mit 1 Periode vor der Auslösung und 3 Perioden danach

- Erinnerung des Datums und der Uhrzeit der Aufzeichnung der Transiente

Auswahl der anzuzeigenden Kurven durch Drücken der Tasten :

- **3V** zeigt die drei Phasenspannungen während der Transiente an,

- **4A** die drei Ströme und den Strom des Nulleiters während der Transiente,

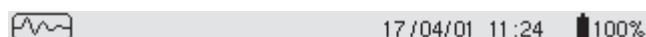
- **L1, L2** oder **L3** zeigen nacheinander den Strom und die Phasenspannung an der Phase 1, 2 oder 3 an.

Momentanwerte der Signale zum Zeitpunkt "t" gegenüber des Cursors auf der Zeitskala mit den Tasten .

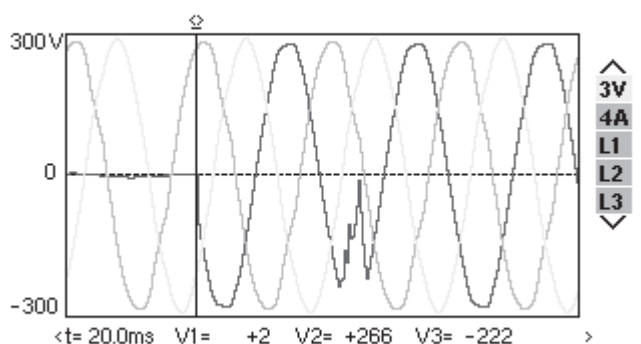
## ■ Nach Auswahl von 3V

Zeitbereich  $[0; T/8]$  wobei  $T$  die Signalperiode bezeichnet.

**Hinweis :** Das auslösende Signal-Sample liegt dabei im

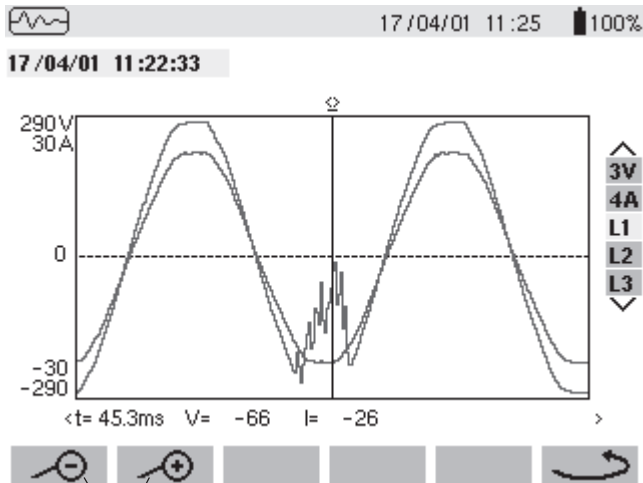


17/04/01 11:22:33

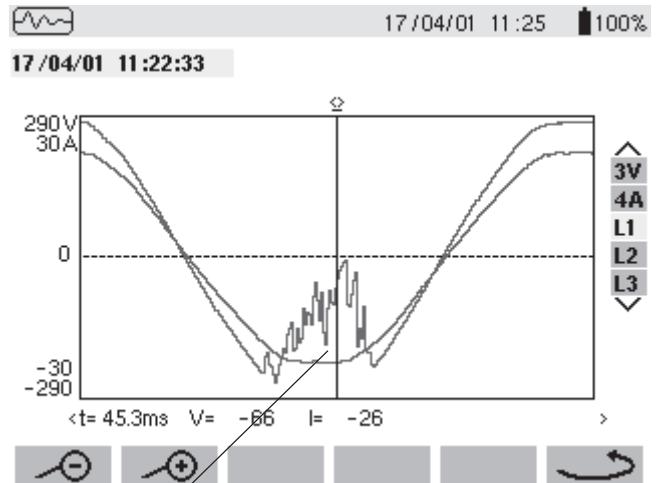


Mit dieser Taste kann man zum Auswahlbildschirm der anzuzeigenden Transiente zurückkehren

## ■ Nach Auswahl von L1



Diese Tasten ermöglichen einen Wechsel der Zeitskala (am Bildschirm werden 4, 2 oder 1 Periode angezeigt), die auf den Cursor zentriert ist, der mit Hilfe der Tasten (◀▶) verschoben werden kann. Dies ergibt z.B. den folgenden Bildschirm durch Drücken von



Alle aufgezeichneten Transienten können auf einen PC exportiert werden, auf dem die Software "QualiStarView" installiert ist.

## 4.5 Alarm-Modus

- Die Taste Anzeigeart drücken
- Der folgende Bildschirm zeigt die verschiedenen aufgezeichneten Alarme.

**Anmerkung:** Die Auslösewerte wurden zuvor in einem der folgenden Modi programmiert

- startet die Alarmsuche
- beendet die Alarmsuche
- löscht den Alarmspeicher

| Alarmquelle    | Überwachter Parameter | Min- oder Max-Amplitude | Dauer des Ereignisses  |
|----------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| 17/04/01 11:27 | L1 Vthd               | 23.1%                   | 2s                     |
| 11:28          | L1 Vrms               | 0V                      | 1s24 $\frac{1}{100}$ s |
|                | L1 Vthd               | 34.3%                   | 1s                     |
|                | L1 Vthd               | 35.0%                   | 1s                     |
|                | L1 Arms               | 1A                      | 1s5 $\frac{1}{100}$ s  |
|                | L2 Arms               | 1A                      | 1s3 $\frac{1}{100}$ s  |
| 11:29          | L1 Arms               | 0A                      | 1s9 $\frac{1}{100}$ s  |
|                | L2 Arms               | 0A                      | 1s9 $\frac{1}{100}$ s  |
|                | L3 Arms               | 0A                      | 1s8 $\frac{1}{100}$ s  |
|                | L1 Vrms               | 109V                    | 3s37 $\frac{1}{100}$ s |
|                | L1 Vthd               | 35.1%                   | 3s                     |

Anzeige der Alarme im Laufe der Zeit mit Hilfe der Tasten (◀▶)

**Anmerkung:** Alle aufgezeichneten Alarme können auf einen PC mit der entsprechenden Software exportiert werden. Es ist möglich, bis zu 4096 Alarme zu erfassen.

Die für W, VAR, PF, DPF und  $\tan \phi$  gespeicherten Alarmmeldungen sind in Absolutwerten angegeben.

**Hinweis :** Die im Modus gewählte Anschlussart beeinflusst in keiner Weise die Wahl der Alarmquelle oder des überwachten Parameters. Der Benutzer hat die freie Wahl.

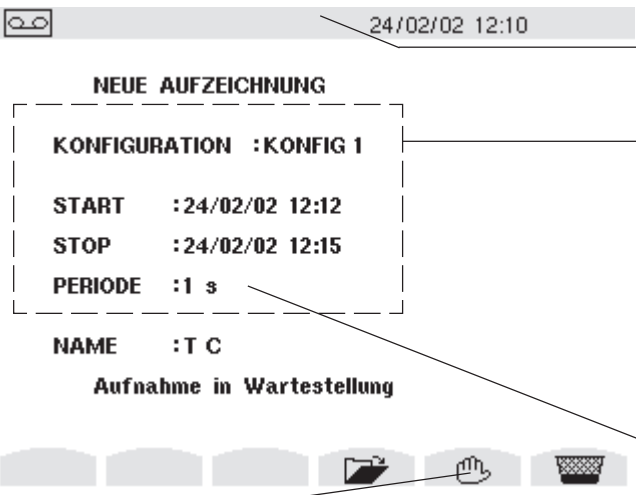
## 4.6 Aufzeichnungsmodus

Dieser Modus ermöglicht die Aufzeichnung aller Parameter, die zuvor im Modus konfiguriert wurden 

Die in diesem Modus verfügbaren Funktionstasten bieten folgende Möglichkeiten:

- erneute Aufzeichnung mit 
- Anzeige einer alten Aufzeichnung mit 
- Löschen einer alten Aufzeichnung mit 

### ■ Aufzeichnung der gewählten Parameter



24/02/02 12:10

**NEUE AUFZEICHNUNG**

**KONFIGURATION : KONFIG 1**

**START : 24/02/02 12:12**

**STOP : 24/02/02 12:15**

**PERIODE : 1 s**

**NAME : T C**

**Aufnahme in Wartestellung**

Ein laufende Aufzeichnung beenden

Diese Skala ermöglicht die Anzeige einer laufenden Aufzeichnung

Für die Wahl der Parameter die Tasten   drücken. Ihre Änderung erfolgt mit den Tasten :

- Änderung der Konfigurationsnummer mit den Tasten  (KONFIG 1, 2, 3 oder 4)
- Änderung der Daten mit den Tasten 
- Eintragung des Namens der Aufzeichnung mit den Tasten , die das Alphabet und die Zahlen ablaufen lassen

Bestätigen mit der Taste 

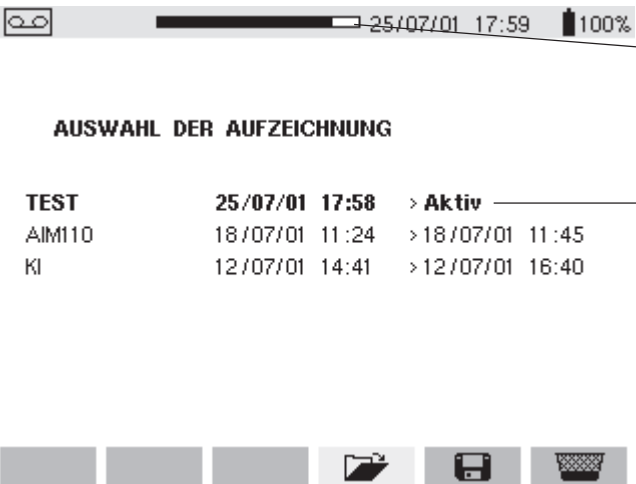
Als Integrationsdauern für eine Aufzeichnung sind folgende Werte möglich: **1, 5 oder 20s**, sowie **1, 2, 5, 10 oder 15min**.

**Hinweis :** Die Daten für Beginn und Ende der Aufzeichnung werden je nach gewählter Integrationsdauer korrigiert  
 «PERIODE» bezeichnet dabei nicht die Sampling-Dauer sondern die (mittlere) Integrationsdauer.  
 Das Gerät berechnet in Echtzeit die für die Aufzeichnung erforderliche Speicherkapazität und gibt gegebenenfalls die Meldung aus „Nicht genug Speicher“.

### ■ Auswahl oder Löschen einer Aufzeichnung

Drücken der Taste  für die Anzeigeart

Der folgende Bildschirm erscheint nach Drücken der Taste . Damit lassen sich bereits früher gespeicherte Aufzeichnungen aufrufen.



25/07/01 17:59 100%

**AUSWAHL DER AUFZEICHNUNG**

| TEST   | 25/07/01 17:58 | > Aktiv          |
|--------|----------------|------------------|
| AIM110 | 18/07/01 11:24 | > 18/07/01 11:45 |
| KI     | 12/07/01 14:41 | > 12/07/01 16:40 |

Ermöglicht die Anzeige der Speicherbelegung der vorherigen Aufzeichnungen

**Zum Auswählen:**  
 Drücken der Tasten , um die gewünschte Aufzeichnung auszuwählen und mit der Taste  bestätigen

**oder zum Löschen:**  
 die zu löschende Aufzeichnung mit den Tasten  auswählen und drücken, mit bestätigen 

**Trick!:** Es ist möglich, eine Messung, die gerade aufgezeichnet wird, anzuzeigen, indem der Name der Aufzeichnung gewählt wird. Zur Auffrischung des Bildschirms die Taste Modus  drücken (Achtung: Verlust der Cursorposition und des Zoom).

Das Gerät korrigiert automatisch die Eingaben wenn die programmierten Werte für Datum und Uhrzeit nicht übereinstimmen

- mit dem aktuellen Datum
- mit der aktuellen Uhrzeit
- mit der gewählten Integrationsdauer (es wird empfohlen für die Uhrzeit immer Vielfache der Integrationsdauer einzugeben).

**Hinweis :** Das Gerät berichtigt automatisch die Uhrzeit für Beginn und Ende, um die Lesbarkeit der Zeitskalen des Aufzeichnungsmodus zu verbessern (graphische Darstellung)

## ■ Auswahl der graphischen Darstellung der aufgezeichneten Messungen

Die Aufzeichnungen der Messungen werden graphisch dargestellt

Die Auswahl der Aufzeichnung "POSTE 1" (siehe "Auswahl einer Aufzeichnung"), gibt Zugriff auf den folgenden Bildschirm, der die Wahl der anzuzeigenden Messung ermöglicht:



AUFZEICHNUNG TEST (0%)

START : 25/07/01 17:58  
STOP : 25/07/01 18:26  
PERIODE : 1 mn

AUSWAHL DER ANZUZEIGENDEN MESSUNG

F Urms Uthd Ucf Vrms ../..

Wiederholung der Aufzeichnungsbedingungen

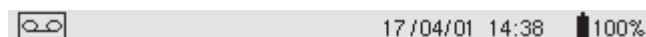
Diese Tasten ermöglichen die direkte Auswahl der anzuzeigenden Messung.

Die Taste "../.." ermöglicht durch aufeinanderfolgendes Drücken einen Durchlauf in Schleife der Messungen, die zum Zeitpunkt der Programmierung dieser Aufzeichnung gewählt wurden.

**Hinweis :** Ein Durchlauf der Messwerte ist auch durch Drücken der Tasten ◀▶ möglich.

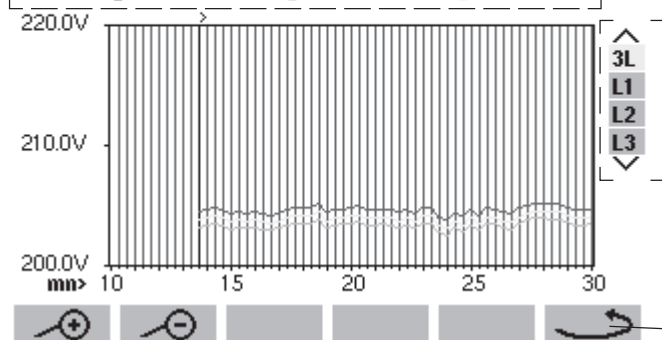
## ■ Beispiel einer graphischen Darstellung der Vrms-Messungen

- Nach Drücken der Taste Vrms erscheint der folgende Bildschirm:



17/04/01 14:13:40

Vrms ① 204.7 v ② 203.4 v ③ 204.0 v

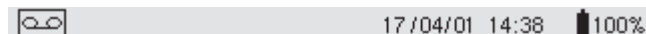


Anzeige der mittleren Spannung aller 3 Spannungen Stunde für Stunde durch Verschieben des Cursors mit den Tasten ◀▶

Auswahl der 3 Phasen oder jeder einzelnen Phase mit den Tasten ▲▼

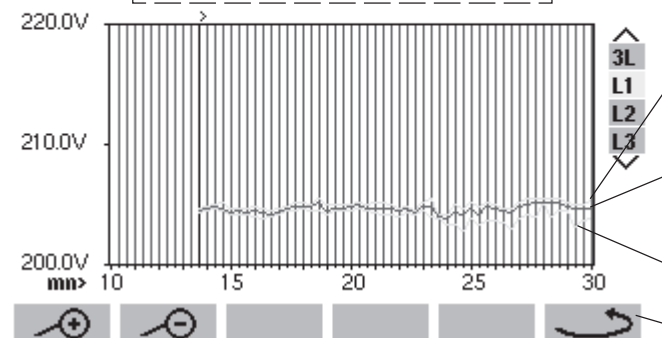
Ermöglicht die Rückkehr zum Bildschirm für die Auswahl der anzuzeigenden Messung

- Nach Auswahl der Phase L 1 erhält man den folgenden Bildschirm:



17/04/01 14:13:40

Vrms 204.5 < 204.7 v < 204.9



Der Mittelwert wird über die Integrationsdauer der Anzeige berechnet.

Extremwerte innerhalb der angezeigten Periode

Maximalwert

Mittlerer Wert

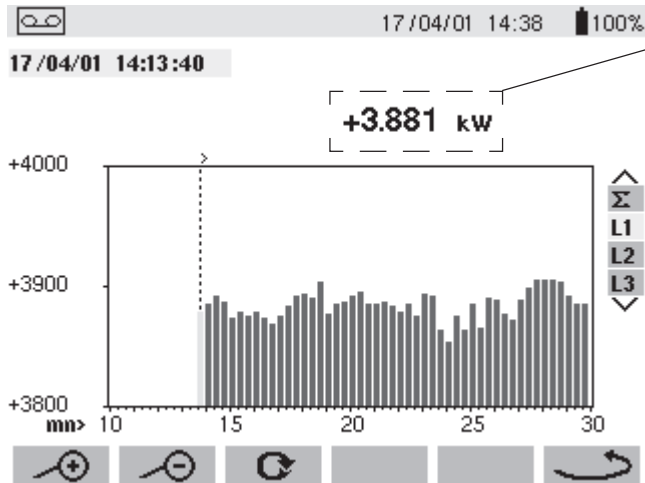
Minimalwert

Ermöglicht die Rückkehr zum Bildschirm "Auswahl der anzuzeigenden Messung"

- ⚠ Falls sich die Integrationsdauer der Anzeige von der Integrationsdauer der Aufzeichnung unterscheidet:
- der für AVG angezeigte Wert ist der Mittelwert der Messwerte einer Aufzeichnungs-Integrationsdauer über einer Anzeige-Integrationsdauer;
  - die Extremwerte sind die MIN- bzw. MAX-Werte einer Aufzeichnungs-Integrationsdauer über einer Anzeige-Integrationsdauer.

## ■ Graphische Darstellung der mittleren Leistung

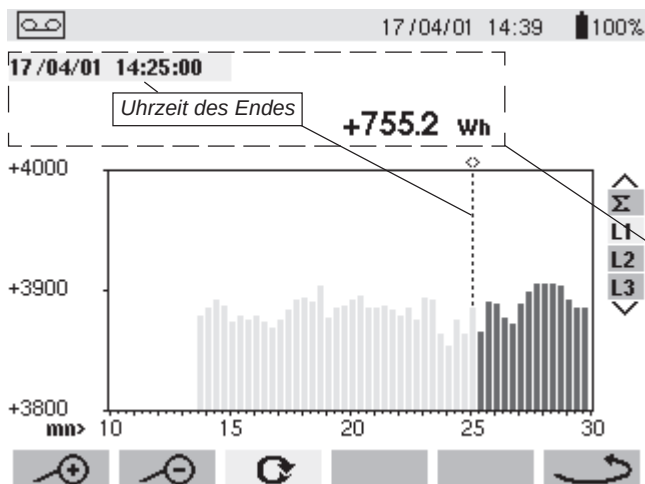
Nach Rückkehr zum Bildschirm "Auswahl der anzuzeigenden Messung" erhält man mit Hilfe der Taste ./... und dann der Taste W:



Mittlerer Wert der Wirkleistung an Phase L1 durch Verschieben des Cursors mit den Tasten ◀▶.

**Anmerkung:** Für einen schnellen Vorlauf die gewählte Taste gedrückt halten

## ■ Messung der Energie über eine bestimmte Dauer



Von den Aufzeichnungen der mittleren Leistungen lässt sich die Energie über eine bestimmte Dauer ableiten:

- Die Funktionstaste  drücken, wenn der Cursor auf dem Zeitpunkt des Beginns der Energieberechnung platziert ist.
- Den Cursor mit den Tasten ◀▶ verschieben, um den Zeitpunkt für das Ende zu wählen

Der Energiewert wird zusammen mit **Datum und Uhrzeit des Endes** angezeigt.

So ist es möglich, eine Energiemessung über mehrere Aufzeichnungsbereiche in den vier Quadranten vorzunehmen.

**Anmerkung:** Alle Daten bezüglich einer Aufzeichnungskampagne können mit der Software "QualiStarView" auf einen PC exportiert werden.

**Hinweis :** Die Tasten  und  ermöglichen das Wechseln der Integrationsdauer der angezeigten Messung und der Zeitskala der Graphik.

| Anzeige-Integrationsdauer | Zeitskala der Graphik |
|---------------------------|-----------------------|
| 2 Stunden                 | über 5 Tagen          |
| 1 Stunde                  | über 2 ½ Tagen        |
| 15 Minuten                | über 15 Stunden       |
| 10 Minuten                | über 10 Stunden       |
| 5 Minuten                 | über 5 Stunden        |
| 1 Minute                  | über 1 Stunde         |
| 20 Sekunden               | über 20 Minuten       |
| 5 Sekunden                | über 5 Minuten        |
| 1 Sekunde                 | über 1 Minute         |

Die minimale Anzeige-Integrationsdauer ist durch die Aufzeichnungs-Integrationsdauer begrenzt

**Hinweis :** Eine Aufzeichnungs-Integrationsdauer von 2 Minuten stellt einen Sonderfall dar: für sie sind nur die folgenden Anzeige-Integrationsdauern möglich: 10 Minuten, 1 Stunde und 2 Stunden.

## 4.7 Speicherung der Bildschirmanzeige

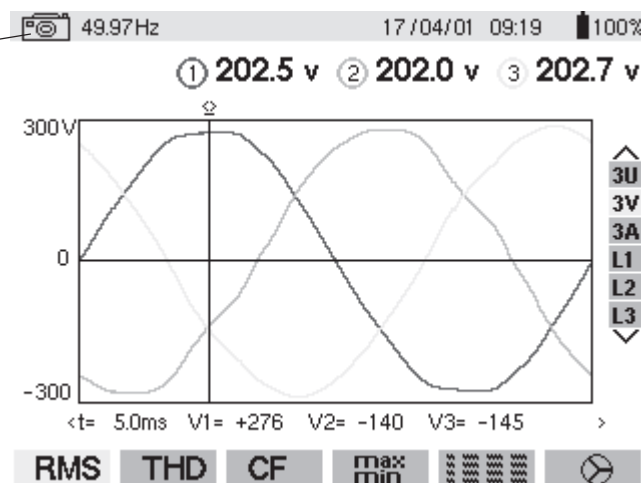
Die Taste  ermöglicht das Speichern von 8 oder 12 Anzeigen (je nach Gerätemodell) für späteres Abfragen.

■ **Ein langes Drücken** (ca. 3 s) dieser Taste lässt den aktuellen Bildschirm erstarren:

Das Symbol  wird angezeigt, sobald der Vorgang beendet ist.

Dieses Symbol wird durch  ersetzt, wenn kein Speicherplatz für das Speichern des Fotos mehr verfügbar ist.

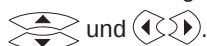
**Anmerkung:** Diese Bildschirmanzeigen können über die Software "QualiStarView" auf einem PC abgespeichert werden.



■ **Ein kurzes Drücken** (ca. 1s) dieser Taste gibt Zugriff auf das Menü der bereits abgespeicherten Bildschirme:



Die Auswahl des anzuzeigenden (oder zu löschenden) Bildschirms erfolgt mit den Tasten



Um den gewählten Bildschirm anzuzeigen, drücken , dann die Bestätigungstaste .

Um den gewählten Bildschirm zu löschen, drücken , dann die Bestätigungstaste .

Um nach der Anzeige des abgespeicherten Bildschirms zur Anzeige des Menüs der gespeicherten Bildschirme zurückzukehren, erneut auf die Taste  drücken.

**Anmerkung:** Das C.A 8332B besitzt höchstens 8 Bildschirme → Anzeige des "Films" in einer Spalte  
Das C.A 8334B besitzt höchstens 12 Bildschirme → Anzeige des "Films" in zwei Spalten

**Wichtig:** Die verschiedenen Speicherbereiche der Geräte C.A 8332B und C.A 8334B haben feste Größen und sind völlig unabhängig voneinander. Beim C.A 8334B sind 4 Speicherbereiche vorhanden für: Alarme, Bildschirm-Fotografien, Transienten und Aufzeichnungen. Der C.A 8332B verfügt nur über 3 Speicherbereiche (kein Transientenspeicher).

## 4.8 Druck

Die Taste  ermöglicht das sofortige Ausdrucken des Bildschirms auf einem dedizierten Drucker, der am Ausgang ⑨ angeschlossen ist.

Im nebenstehenden Beispiel wird der aktuelle Bildschirm durch Drücken der Taste  fixiert; das Symbol  ersetzt in diesem Fall , ein Bargraph gibt den Fortschritt des Datentransfers an.

Am Ende des Vorgangs erscheint wieder das ursprüngliche Symbol .

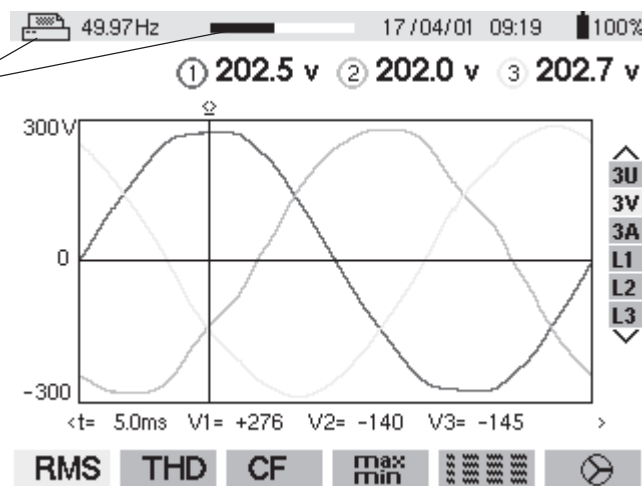
Durch erneutes Drücken der Taste  ist es möglich den laufenden Vorgang zu unterbrechen, z.B. bei einem Fehler.

### Anmerkung:

Es ist notwendig, einige Sekunden zu warten, bevor das Symbol  erscheint.

Die Übertragungsgeschwindigkeit des Drucks ist auf 19,2 kb festgelegt.

Der für den Qualistar geeigneten Drucker lautet : DPU 414 – SEIKO (siehe §9.3)



## 4.9 Hilfe (?)

| ?                                                                                   | 24/02/02 11:12                               | ? |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---|
| PF...                                                                               | Anzeige von PF, DPF und Tan                  |   |
| W                                                                                   | Wirkleistung                                 |   |
| Wh                                                                                  | Verbrauchte Wirkenergie                      |   |
| VAR                                                                                 | Blindleistung                                |   |
| VARh                                                                                | Verbrauchte Blindenergie                     |   |
| VA                                                                                  | Scheinleistung                               |   |
| VAh                                                                                 | Verbrauchte Scheinenergie                    |   |
|  | Starten der kumulierten Energiezaehlung      |   |
|  | Stoppen der kumulierten Energiezaehlung      |   |
|  | Rueckstellen der kumulierten Energiezaehlung |   |
|  | Auswahl des Messzieles (3L,L1,L2,L3,Sigma)   |   |

Mit der Taste (?) kann der Benutzer eine Hilfe in der gewählten Sprache und für den aktuellen Anzeigemodus erhalten.

### Beispiel:

Während der Anwendung der Anzeige  erhält man durch Drücken der Taste (?) die Anzeige der nebenstehenden Informationen.

## 4.10 Software «QualistarView»

Die Software „QualistarView“ arbeitet unter Windows 9x, NT4, Me, 2000 und XP.

Setup.exe starten

Konfiguration der seriellen Schnittstelle:

- Am Qualistar-Gerät 
- In der Software „QualistarView“ (Untermenü Optionen > Kommunikation)

**Hinweis:** Die Übertragungsrate muss auf dem Qualistar und PC-Software „QualistarView“ identisch sein

Nach Einstellung der Datenübertragungsrate, starten Sie die Speicherung der Qualistar-Konfiguration (Untermenü Options > Setup Qualistar) um die einwandfreie Funktion der seriellen Kommunikation zu prüfen.

Beim Hochladen von Daten eines Qualistar-Geräts zum PC werden auf dem PC spezielle Dateien für die QualistarView-Software angelegt. Diese Dateien haben folgende Erweiterungen:

- „mon“ (für Aufzeichnungen)
- „trs“ (für Transienten)
- „bmp“ (für eine Bildschirm-Fotografie)
- „ala“ (für Alarm-Protokolle, vollständig oder benutzerspezifisch)
- „per“ (für Aufzeichnungen einer Messung oder eines Kanals mit einer anderen Anzeige-Integrationsdauer als der Aufzeichnungs-Integrationsdauer des Qualistar)
- „trt“ (für Aufzeichnungen, die mit einem Spannungswandler im Verhältnis 1 bis 2999 vorgenommen wurden)

## 5. ALLGEMEINE DATEN

### 5.1 Abmessungen und Gewicht

■ 240 x 180 x 55mm ■ 2,1kg mit Akkus

### 5.2 Stromversorgung

#### ■ Stromversorgung über AC-Netz

Mit internem Netzadapter

Betriebsbereich: 85-265V 50/60Hz

Max. Leistung: 40VA

#### ■ Stromversorgung mit Akku

Ermöglicht die Verwendung des Geräts am Wechselstromnetz sowie bei Netzunterbrechung.

Typ: NiMH 3500mAh

Ausgang: 4 Leiter (2 für Temperaturfühler)

Nennspannung: 9,6V

Ladezeit: ca. 5h

Verbrauch: 100mA (Stand-by ohne Anzeige), 400mA (mit Anzeige)

Betriebstemperatur: 0° ... +50°C

Ladetemperatur: +10° ... +40°C

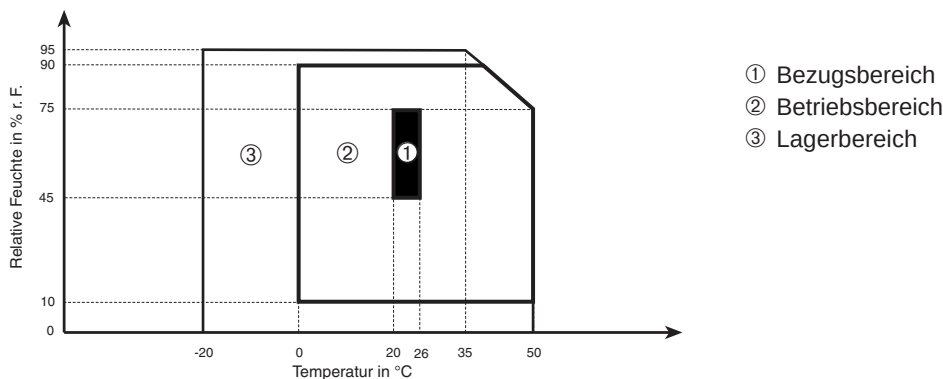
Lagertemperatur: -20°C ... +50°C (Dauer ≤ 30 Tage) -20°C ... +40°C (Dauer zwischen 30 und 90 Tagen) -20°C ... +30°C (Dauer zwischen 90 Tagen und 1 Jahr).

Das Aufladen des Akkus beginnt mit dem Anschließen des Netzadapters.

Sobald der Akku aufgeladen ist, verwendet das Gerät den vom Netzadapters gelieferten Strom, ohne den Akku zu entladen.

### 5.3 Klimabedingungen

#### 5.3.1 Umgebung



#### 5.3.2 Höhe

Anwendung: 0..2000m

Lagerung: 0 ... 10 000m

### 5.4 Konformität zur internationalen Normen

#### 5.4.1 Elektrische Sicherheit (gemäß NF EN 61010-1 : 2001)

- Schutzisolierung:
- Kategorie: III
- Verschmutzungsgrad: 2
- Zugelassene Spannung: 600Vrms
- Benutzung Im Inneren

#### 5.4.2 Elektromagnetische Kompatibilität

- Störimmunität: gemäß NF EN 61236 – 1 Änderung 1, 2 und 3
- Strahlungsfeldfestigkeit: gemäß IEC 1000-4-3
- Elektrische Schlagfestigkeit: gemäß IEC 1000-4-5
- Strahlung gemäß NF EN 61236 – 1 Änderung 1, 2 und 3 Klasse A
- Elektrostatische Entladungen: gemäß IEC 1000-4-2
- Festigkeit gegenüber schnellen Transienten: gemäß IEC 1000-4-4
- Leitungsgeführte RF-Störungen : gemäß IEC 1000-4-6
- Unterbrechung Spannung : gemäß IEC 1000-4-11

#### 5.4.3 Mechanischer Schutz

- Betriebsposition: beliebig
- Fall: gemäß NF EN 61010-1
- Schutzart : IP 50 gemäß NF EN 60529 A1 (IP 2X elektrisch für die Klemmen)
- Biegefestigkeit: gemäß NF EN 61010-1

## 6. FUNKTIONELLE DATEN

### 6.1 Bezugsbedingungen

| Einflussgröße                                | Bezugsbedingungen                             |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Umgebungstemperatur                          | 23°C ± 3K                                     |
| Rel. Luftfeuchte:                            | 45% HR                                        |
| Luftdruck                                    | 860 bis 1060 hPa                              |
| Phasenspannung                               | 230 Veff und 110 Veff ±2% ohne DC             |
| Eingangsspannung des Stromkreises Zange      | 0,03 V ≤ I ≤ In = 1 Veff ohne DC (< 0,5%)     |
| Eingangsspannung des Stromkreises AmpFLEX    | 11,8 mV ≤ I ≤ In = 118 mVeff ohne DC (< 0,5%) |
| Erkennungsschwelle der Stromeingangsspannung | 0,001 In                                      |
| Frequenz des elektrischen Netzes             | 50 und 60 Hz ±0,1 Hz                          |
| Phasenverschiebung V/I                       | 0 Grad oder 90 Grad                           |
| Oberwellen                                   | < 0,1%                                        |

Die Ungenauigkeiten bei Leistungs- und Energiemessungen sind maximal für  $\cos \varphi = 1$  oder  $\sin \varphi = 1$  und typisch für die anderen Phasenverschiebungen.

### 6.2 Elektrische Daten

Abtastrate: 12,8 kHz/Kanal mit 50 Hz (256 Abtastungen/Periode)

#### 6.2.1 Spannungseingänge

- Betriebsbereich: - Phase – Phase: 960 Veff  
- Phase – Nulleiter: 480 Veff
- Eingangsimpedanz: 340 kΩ zwischen Phase und Nulleiter
- Zulässige Überlastung: 1,2 Vn dauernd  
2 Vn während 1 Sek.

#### 6.2.2 Stromeingänge

- Funktionsbereich: 0 – 1 V
- Eingangsimpedanz: 100 kΩ für Stromkreis außer AmpFLEX und 12,4 kΩ für den Stromkreis AmpFLEX
- Zulässige Überlastung: 1,7 V

#### 6.2.3 Technische Daten des Geräts (ohne Stromwandler)

| Messung                    |              | Messspanne              |                          | Auflösung der Anzeige | Fehler im Bezugsbereich |
|----------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
|                            |              | Minimum                 | Maximum                  |                       |                         |
| Frequenz                   |              | 40Hz                    | 69Hz                     | 0,01Hz                | ±(0,01Hz)               |
| Phasensapannungen TRMS     |              | 6V                      | 480V                     | 0,1V                  | ±(0,5%+0,2V)            |
| Verkettete Spannungen TRMS |              | 10V                     | 960V                     | 0,1V                  | ±(0,5%+0,2V)            |
| Gleichsapnnung             |              | 6V                      | 680V                     | 0,1V                  | ±(1%+0,5V)              |
| Strom TRMS                 | ohne AmpFLEX | $I_{nom} \div 1000$ [A] | $1,2 \times I_{nom}$ [A] | 0,1A<br>$I < 1000A$   | ±(0,5%+0,2A)            |
|                            |              |                         |                          | 1A<br>$I \geq 1000A$  | ±(0,5%+1A)              |
|                            | AmpFLEX      | 10A                     | 6500A                    | 0,1A<br>$I < 1000A$   | ±(0,5%+1A)              |
|                            |              |                         |                          | 1A<br>$I \geq 1000A$  |                         |
| Gleichströme (Pince PAC)   |              | 1A                      | 1700A <sup>(1)</sup>     | 0,1A<br>$I < 1000A$   | ±(1%+1A)                |
|                            |              |                         |                          | 1A<br>$I \geq 1000A$  |                         |

$$(1) 1,2 \times 1000 \times \sqrt{2} = 1700A$$

| Messung                                              |                 | Messspanne                       |                                                   | Auflösung der Anzeige | Fehler im<br>Bezugsbereich |
|------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
|                                                      |                 | Minimum                          | Maximum                                           |                       |                            |
| Ströme<br>Peak                                       | ohne<br>AmpFLEX | 0A                               | $1,7 \times I_{\text{nom}}$<br>[A] <sup>(1)</sup> | 0,1A<br>I < 1000A     | ±(1%+1A)                   |
|                                                      | AmpFLEX         |                                  | 9190A <sup>(2)</sup>                              | 1A<br>I ≥ 1000A       |                            |
| Ströme<br>TRMS<br>Halbwelle <sup>(5)</sup>           | ohne<br>AmpFLEX | $I_{\text{nom}} \div 100$<br>[A] | $1,2 \times I_{\text{nom}}$<br>[A]                | 0,1A<br>I < 1000A     | ±(1%+0,5A)                 |
|                                                      |                 |                                  |                                                   | 1A<br>I ≥ 1000A       | ±(1%+1A)                   |
|                                                      | AmpFLEX         | 100A                             | 6500A                                             | 0,1A<br>I < 1000A     | ±(1,5%+4A)                 |
|                                                      |                 |                                  |                                                   | 1A<br>I ≥ 1000A       |                            |
| Phasenspannungen<br>Peak                             |                 | 6V                               | 680V <sup>(3)</sup>                               | 0,1 V                 | ±(1%+0,5V)                 |
| Verkette Spannungen<br>Peak                          |                 | 10V                              | 1360V <sup>(4)</sup>                              | 0,1V<br>U < 1000V     | ±(1%+0,5V)                 |
|                                                      |                 |                                  |                                                   | 1V<br>U ≥ 1000V       |                            |
| Phasenspannung<br>TRMS Halbwelle <sup>(5)</sup>      |                 | 6V                               | 480V                                              | 0,1V                  | ±(0,8%+0,5V)               |
| Verkette Spannungen<br>TRMS Halbwelle <sup>(5)</sup> |                 | 10V                              | 960V                                              | 0,1V                  | ±(0,8%+0,5V)               |
| Klirrfaktor                                          |                 | 1                                | 9,99                                              | 0,01                  | ±(1%+0,02)                 |

1) -  $1,2 \times I_{nom} \times \sqrt{2} = 1,7 \times I_{nom}$

2) -  $6500 \times \sqrt{2} = 9190A$

3) -  $480 \times \sqrt{2} = 680V$

4) -  $960 \times \sqrt{2} = 1360V$

- 5) - Achtung: Der Absolutwert des Offsets darf höchstens 14% der Spitzenamplitude betragen.  
 Anders ausgedrückt: mit  $s(t) = S \times \sin(\omega t) + O$  erhält man  $|O| \leq 0,14 \times S$  (mit S positiv).  
 Die "Halbwellenwerte" sind jeweils die MAX- und MIN-Werte im Modus Kurvenform, sowie die im Modus Alarm verwendeten Werte für  $V_{RMS}$ ,  $U_{RMS}$  und  $A_{RMS}$  (außer Neutralleiterstrom).

| Messung                          |                 | Messspanne |          | Auflösung<br>der Anzeige     | Fehler im<br>Bezugsbereich                                       |
|----------------------------------|-----------------|------------|----------|------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                  |                 | Minimum    | Maximum  |                              |                                                                  |
| Wirkleistung                     | ohne<br>AmpFLEX | 0W         | 9999kW   | 4 digits                     | $\pm(1\%)$<br>$\text{Cos } \phi \geq 0,8$                        |
|                                  |                 |            |          |                              | $\pm(1,5\%+10\text{pts})$<br>$0,2 \leq \text{Cos } \phi < 0,8$   |
|                                  | AmpFLEX         | 0W         | 9999kW   | 4 digits                     | $\pm(1\%)$<br>$\text{Cos } \phi \geq 0,8$                        |
|                                  |                 |            |          |                              | $\pm(1,5\%+10\text{pts})$<br>$0,5 \leq \text{Cos } \phi < 0,8$   |
| Blindleistung                    | ohne<br>AmpFLEX | 0VAR       | 9999kVAR | 4 digits                     | $\pm(1\%)$<br>$\text{Sin } \phi \geq 0,5$                        |
|                                  |                 |            |          |                              | $\pm(1,5\%+10\text{pts})$<br>$0,2 \leq \text{Sin } \phi < 0,5$   |
|                                  | AmpFLEX         | 0VAR       | 9999kVAR | 4 digits                     | $\pm(1,5\%)$<br>$\text{Sin } \phi \geq 0,5$                      |
|                                  |                 |            |          |                              | $\pm(2,5\%+20 \text{ pts})$<br>$0,2 \leq \text{Sin } \phi < 0,5$ |
| Scheinleistung                   |                 | 0          | 9999kVA  | 4 digits                     | $\pm(1\%)$                                                       |
| Leistungsfaktoren                |                 | -1         | 1        | 0,001                        | $\pm(1,5\%)$<br>$\text{Cos } \phi \geq 0,5$                      |
|                                  |                 |            |          |                              | $\pm(1,5\%+0,01)$<br>$0,2 \leq \text{Cos } \phi < 0,5$           |
| Tangens<br>VA $\geq 50\text{VA}$ |                 | -32,76     | 32,76    | $0,001$<br>Tan $\phi < 10$   | $\pm(1^\circ)$ sur $\phi$                                        |
|                                  |                 |            |          | $0,01$<br>Tan $\phi \geq 10$ |                                                                  |

| Messung                            |                 | Messspanne |           | Auflösung<br>der Anzeige | Fehler im<br>Bezugsbereich                        |
|------------------------------------|-----------------|------------|-----------|--------------------------|---------------------------------------------------|
|                                    |                 | Minimum    | Maximum   |                          |                                                   |
| Wirkenergie                        | Ohne<br>AmpFLEX | 0Wh        | 9999MWh   | 4 digits                 | $\pm(1\%)$<br>$\text{Cos } \phi \geq 0,8$         |
|                                    |                 |            |           |                          | $\pm(1,5\%)$<br>$0,2 \leq \text{Cos } \phi < 0,8$ |
|                                    | AmpFLEX         | 0Wh        | 9999MWh   | 4 digits                 | $\pm(1\%)$<br>$\text{Cos } \phi \geq 0,8$         |
|                                    |                 |            |           |                          | $\pm(1,5\%)$<br>$0,5 \leq \text{Cos } \phi < 0,8$ |
| Blindenergie                       | Ohne<br>AmpFLEX | 0VARh      | 9999MVARh | 4 digits                 | $\pm(1\%)$<br>$\text{Sin } \phi \geq 0,5$         |
|                                    |                 |            |           |                          | $\pm(1,5\%)$<br>$0,2 \leq \text{Sin } \phi < 0,5$ |
|                                    | AmpFLEX         | 0VARh      | 9999MVARh | 4 digits                 | $\pm(1,5\%)$<br>$\text{Sin } \phi \geq 0,5$       |
|                                    |                 |            |           |                          | $\pm(2,5\%)$<br>$0,2 \leq \text{Sin } \phi < 0,5$ |
| Scheinenergie                      |                 | 0VAh       | 9999MVAh  | 4 digits                 | $\pm(1\%)$                                        |
| Symmetriefaktor<br>(Drehstromnetz) |                 | 0%         | 100%      | 0,1%                     | $\pm(1\%)$                                        |
| Phasenverschiebungen               |                 | -179°      | 180°      | 1°                       | $\pm(2^\circ)$                                    |

| Messung                                                                                                 | Messspanne |         | Auflösung der Anzeige | Fehler im Bezugsbereich                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|-----------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                         | Minimum    | Maximum |                       |                                          |
| <b>Klirrfaktor</b><br>( $V_{RMS} > 50V$ )<br>( $I_{RMS} > I_{nom} \div 100$ )<br>Ordnung $\in [1 ; 50]$ | 0%         | 999%    | 0,1%                  | $\pm(1\%+0,5\%)$                         |
| <b>Oberwellenwinkel</b><br>( $V_{RMS} > 50V$ )<br>( $I_{RMS} > I_{nom} \div 100$ )                      | -179°      | 180°    | 1°                    | $\pm(3^\circ)$<br>Ordnung $\in [1 ; 25]$ |
|                                                                                                         |            |         |                       | $\pm(10^\circ)$<br>Ordnung $\in [26;50]$ |
| <b>Gesamtklirrfaktor</b><br>Ordnung $\leq 50$                                                           | 0%         | 999%    | 0,1%                  | $\pm(1\%+0,5\%)$                         |
| <b>K-Faktor</b>                                                                                         | 1          | 99,99   | 0,01                  | $\pm(5\%)$                               |

#### 6.2.4 Nennbetriebsbereich

Frequenz: 40 bis 70Hz  
 Oberwellen: THD (I): 0 bis 40%  
 THD (U): 0 bis 20%  
 Magnetfeld: 0 bis 400 A/m  
 Elektrisches Feld: 0 bis 3 V/m  
 Relative Luftfeuchte: 10% bis 90%, ohne Kondensation.

### 6.3 Technische Daten der Zangenstromwandler (mit C.A 8332B/34B)

#### ■ Technische Daten der Stromwandler C193 (Zubehör)

- Nennbereich: 1000A AC für  $f \leq 1$  kHz
- Messbereich: 3 A bis 1200 A AC ( $I > 1000A$  nicht dauernd)
- Übersetzungsverhältnis: 1mV AC / A AC
- Maximale Umschließung.: 52 mm
- NF EN 61010-2-032, 600 V CAT IV, POL 2
- Bezugsbedingungen

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| Umgebungstemperatur     | 23°C $\pm 3$ K                  |
| Rel. Feuchte            | 20% bis 75% r.F.                |
| Frequenz des Signals    | 48...65 Hz                      |
| Klirrfaktor des Signals | < 1% ohne Überlagerten DC-Strom |
| Externes Magnetfeld     | < 40 A/m (Erdmagnetfeld)        |

#### ■ Fehler bei Bezugsbedingungen\*

|                                           |                |                  |                  |
|-------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|
| Stromstärke (in A AC)                     | 3...10 A       | 10...100 A       | 100...1200 A     |
| Genauigkeit<br>(in % des Eingangssignals) | $\leq 0,8\%$   | $\leq 0,3\%$     | $\leq 0,2\%$     |
| Phasenverschiebung (in °)                 | $\leq 1^\circ$ | $\leq 0,5^\circ$ | $\leq 0,3^\circ$ |

\* zwischen den angegebenen Werte Logarithmische Interpolation durchführen

(1) +5  $\mu V$  (2) +3  $\mu V$

■ Schwankungen im Nenn-Betriebsbereich (zusätzlich zum Fehler im Bezugsbereich)

|                                                                            |                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Umgebungstemperatur von -10°C bis +50°C                                    | ≤200 ppm/K oder 0,2% für 10 K                                  |
| Feuchte von 10% bis 90%                                                    | < 0,1%                                                         |
| Einfluss der Frequenz auf der Genauigkeit                                  | 30...48 Hz : < 0,5%<br>65...1000 Hz : < 1%<br>1...5 kHz : < 2% |
| Position des Leiters in der Zange                                          | < 0,1% für f ≤ 400 Hz                                          |
| Einfluss eines nebenliegenden Leiters in dem ein AC-Strom bei 50 Hz fließt | ≤ 0,5 mA/A                                                     |
| Einfluss des Scheitelfaktors ≤ 6 und eines Stromes ≤ 3000A Spitze          | < 1%                                                           |
| Einfluss eines zum Nennstrom überlagerten Gleichstroms ≤ 15 A              | < 1%                                                           |

■ Überlast : Strombegrenzung ab 1kHz:

$$I_{\max} \leq 1000 \text{ A} \times \frac{1}{f \text{ (kHz)}}$$

■ Technische Daten der Minizangen MN 93 (Zubehör)

- Nennbereich: 200 A AC für f ≤ 1 kHz
- Messbereich: 2 A bis 240 A AC (I > 200 A nicht dauernd)
- Übersetzungsverhältnis: 5 mV AC / A AC
- Maximale Umschließung.: 20 mm
- NF EN 61010-2-032, 600V CAT III oder 300V CAT IV, Verschmutzungsgrad 2



**Die Kombination der Geräte CA 8332B/34B (600V CAT IV) mit den Zangenstromwandlern MN 93 (600V CAT III bzw 300V CAT IV) ergibt für die Zusammenschaltung 600V CAT III bzw 300V CAT IV.**

■ Bezugsbedingungen

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| Umgebungstemperatur     | 23°C ±3 K                       |
| Rel. Feuchte            | 20% bis 75 % r.F.               |
| Frequenz des Signals    | 48...65 Hz                      |
| Klirrfaktor des Signals | < 1% ohne Überlagerten DC-Strom |
| Externes Magnetfeld     | < 40 A/m (Erdmagnetfeld)        |

■ Fehler bei Bezugsbedingungen

|                                           |           |             |             |
|-------------------------------------------|-----------|-------------|-------------|
| Stromstärke (en A AC)                     | 2...10 A  | 10...100 A  | 100...240 A |
| Genauigkeit<br>(in % des Eingangssignals) | ≤ 3% + 1A | ≤ 2,5% + 1A | ≤ 1% + 1A   |
| Phasenverschiebung (in °)                 | ≤ 6°      | ≤ 3°        | ≤ 2°        |

■ Abweichungen im Nennbetriebsbereich (zusätzlich zum Fehler im Bezugsbereich)

|                                                                           |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Umgebungstemperatur von -10°C bis +50°C                                   | ≤150 ppm/K oder 0,15% für 10 K             |
| Feuchte von 10% bis 90%                                                   | < 0,2%                                     |
| Einfluss der Frequenz auf der Genauigkeit                                 | 40 Hz...1 kHz : < 3%<br>1...10 kHz : < 12% |
| Position des Leiters in der Zange                                         | < 0,5% bei 50/60 Hz                        |
| Einfluss eines nebenliegenden Leiters in dem ein AC-Strom bei 50Hz fließt | ≤ 15 mA/A                                  |
| Einfluss eines zum Nennstrom überlagerten Gleichstroms < 20 A             | < 5%                                       |
| Einfluss des Scheitelfaktors ≤ 3 und I <sub>eff</sub> = 200 A             | ≤ 3%                                       |

■ Überlast : Strombegrenzung ab 1kHz

$$I_{\max} \leq 200 \text{ A} \times \frac{1}{f \text{ (kHz)}}$$

## ■ Technische Daten der flexiblen Wandler A193 (Zubehör)

- Nennbereich: 3000A AC
- Messbereich: 10 A bis 6500A AC
- Übersetzungsverhältnis: 140mV AC / 3000A AC bei 50Hz

Hinweis: Der Ausgang ist proportional zur Amplitude und Frequenz des gemessenen Stroms

- Durchmesser des Sensors: Ø 140mm / Länge 450mm oder Ø 250mm / Länge 800mm
- EN 61010-1 und 2 (elektrische Sicherheit), 1000V CAT III oder 600V CAT IV, Verschmutzungsgrad 2
- Bezugsbedingungen

|                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Temperatur                           | 18°C bis 28°C            |
| Rel. Feuchte                         | 20% bis 75% r.F.         |
| Position des Leiters in der Schleife | Zentriert                |
| Externes konstantes Magnetfeld       | < 40 A/m (Erdmagnetfeld) |
| Externes Wechsel-Magnetfeld          | Ohne                     |
| Externes elektrisches Feld           | Ohne                     |
| Frequenzbereich                      | 10Hz bis 100Hz           |
| Zu messender Strom                   | Sinusförmig              |

- Fehler bei Bezugsbedingungen

|                                        |            |              |
|----------------------------------------|------------|--------------|
| Stromstärke (A AC)                     | 10A...100A | 100A...6500A |
| Genauigkeit (in % des Eingangssignals) | ≤ 3%       | ≤ 2%         |
| Phasenverschiebung bei 50 Hz (in °)    | ≤ 1°       | ≤ 0,5°       |

- Abweichungen im Nennbetriebsbereich (zusätzlich zum Fehler im Bezugsbereich)

| Einflussgröße                                    | Einflussbereich                                                     | Fehler                                    |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Temperatur                                       | -20°C bis +60°C                                                     | 0,2% / 10K                                |
| Rel. Feuchte                                     | 10% bis 90% r.F                                                     | 0,5%                                      |
| Frequenzgang                                     | 10 Hz...20 kHz                                                      | 0,5%                                      |
| Position des Leiters in der Schleife             | Beliebige Position im inneren Bereich der nicht verbogenen Schleife | 2%<br>(4% in Nähe des Schließmechanismus) |
| Nebenliegenden Leiter in dem ein AC-Strom fließt | Leiter in Kontakt mit der Schleife                                  | 1%<br>(2% in Nähe des Schließmechanismus) |

## ■ Technische Daten der Sensoren PAC93 (Zubehör)

- Nennwert: 1000A AC, 1400A DC
- Messbereich: 10 A bis 1000 A AC, 10 A bis 1400 A peak AC+DC
- Verhältnis Eingang/Ausgang: 1 mV/A
- Maximale Umschließung: 1 Kabel Ø 39 mm (2 Kabel Ø 25 mm), 1 Stromschiene 50 x 12,5 mm
- NF EN 61010-2, 600V CAT III oder 300V CAT IV, Verschmutzungsgrad 2

⚠ Die Kombination der Geräte C.A 8332B/34B (600V, CAT IV) mit den Zangenstromwandlern PAC 93 (600V CAT III bzw. 300V CAT IV) ergibt für die Zusammenschaltung 600V CAT III bzw. 300V CAT IV.

- Bezugsdaten

|                                   |                                             |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|
| Temperatur                        | 18°C bis 28°C                               |
| Relative Feuchte                  | 20% bis 75% r. F.                           |
| Batteriespannung                  | 9 V ±0,1 V                                  |
| Position des Leiters im Sensor    | Ausgerichtet auf die Markierungen der Zange |
| Magnetisches Feld                 | Magnetisches Gleichfeld                     |
| externes magnetisches Wechselfeld | ohne                                        |
| externes elektrisches Feld        | ohne                                        |
| Frequenzbereich                   | ≤ 65 Hz                                     |
| Art des gemessenen Signals        | Sinusförmig                                 |

- Messabweichung im Frequenzbereich

|              |             |              |                                      |
|--------------|-------------|--------------|--------------------------------------|
| Primärstrom  | 10...100 A  | 100...800 A  | 800...1000 A AC<br>800...1400 A PEAK |
| Genauigkeit  | ≤ 1,5% + 1A | ≤ 3%         | ≤ 5%                                 |
| Primärstrom  | 10...100 A  | 100...1000 A |                                      |
| Phasenfehler | ≤ 2°        | ≤ 1,5°       |                                      |

- Abweichung im Nennbereich der Verwendung (dem Fehler im Bezugsbereich hinzuzufügen)

| Einflussgröße                                         | Einflussbereich                                               | Fehler                                                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Betriebstemperatur                                    | 18°C...28°C                                                   | NULL : ≤ 0,2 A/K<br>Ausschlag: ≤ 300 ppm/K oder 0,3%/10 K                       |
| Batteriespannung                                      | 6,5 V bis 10 V                                                | ≤ 1 A/V                                                                         |
| Feuchte                                               | 10% und 90% HR                                                | ≤ 0,5% der Anzeige                                                              |
| Position eines Leiters mit einem Ø von 20 mm          | DC bis 440 Hz<br>DC bis 1 kHz<br>DC bis 2 kHz<br>DC bis 5 kHz | < 0,5% der Anzeige<br>< 1% der Anzeige<br>< 3% der Anzeige<br>< 10% der Anzeige |
| Nebenliegender, von einem Strom durchflossener Leiter | 50 und 60 Hz                                                  | < 10 mA/A AC (23 mm von der Zange entfernt)                                     |
| Externes Feld                                         | 400 A/m                                                       | < 1,3 A                                                                         |
| Gleichtakt-Unterdrückungsverhältnis (in AC)           | 50 bis 400 Hz                                                 | > 65 dB                                                                         |
| Remanenz in DC                                        | +1400 A DC bis<br>-1400 A DC                                  | < 4 mA/A                                                                        |
| Frequenz des Messsignals                              | 65 Hz bis 440 Hz<br>440 Hz bis 1 kHz<br>1 kHz bis 10 kHz      | -2%<br>-5%<br>-4 dB                                                             |

- Überlast : Strombegrenzung ab 1kHz:

$$I_{\max} \leq 1000 \text{ A} \times \frac{1}{f \text{ (kHz)}}$$

#### ■ Technische Daten der Sensoren MN93A (Zubehör)

- Maximale Umschließung : 20 mm
- NF EN 61010-2, 600V CAT III, POL 2 oder 300V CAT IV, POL 2



Die Kombination der Geräte CA 8332B/34B (600V CAT IV) mit den Zangenstromwandlern MN93A (600V CAT III bzw. 300V CAT IV) ergibt für die Zusammenschaltung 600V CAT III bzw. 300V CAT IV.

- Bezugsbedingungen

|                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Umgebungstemperatur                  | 23°C ± 3K                       |
| Rel. Feuchte                         | 20% bis 75% r.F.                |
| Frequenz des Signals                 | 48...65 Hz                      |
| Klirrfaktor des Signals              | < 1% ohne Überlagerten DC-Strom |
| Externes Magnetfeld                  | < 40 A/m (Erdmagnetfeld)        |
| Position des Leiters in der Schleife | Zentriert                       |

- Fehler bei Bezugsbedingungen

#### Messbereich 100 A

- Nennstrom : 100 A AC
- Messbereich : 100 mA bis 120 A AC
- Übersetzungsverhältnis: 10 mV AC / A AC

| Stromstärke (A AC)                     | 100 mA ... 1 A | 1 A ... 120 A |
|----------------------------------------|----------------|---------------|
| Genauigkeit (in % des Eingangssignals) | ≤ 0,7 % + 2 mA | ≤ 0,7 %       |
| Phasenverschiebung                     | ≤ 1,5 °        | ≤ 0,7 °       |

#### Messbereich 5 A

- Nennstrom : 5 A AC
- Messbereich : 5 mA bis 6 A AC
- Übersetzungsverhältnis: 200 mV AC / A AC

| Stromstärke (A AC)                     | 5 mA ... 50 mA | 50 mA ... 500 mA | 500 mA ... 6 A |
|----------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Genauigkeit (in % des Eingangssignals) | ≤ 1 % + 0,1 mA | ≤ 1 %            | ≤ 0,7 %        |
| Phasenverschiebung                     | ≤ 1,7 °        | ≤ 1 °            | ≤ 1 °          |

■ Schwankungen im Nenn-Betriebsbereich (zusätzlich zum Fehler im Bezugsbereich)

| Einflussgröße                                                              | Einfluß auf die Maßnahme                                    |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Umgebungstemperatur                                                        | $\leq 200 \text{ ppm/K}$ oder $0,2 \text{ \%}/10 \text{ K}$ |
| Rel. Feuchte (10 bis 90 % r.F.)                                            | $< 0,2 \text{ \%}$                                          |
| Frequenzgang (40 Hz... 1 kHz)                                              | $< 0,7 \text{ \%}$                                          |
| Frequenzgang (1 kHz ... 3 kHz)                                             | $< 2 \text{ \%}$                                            |
| Position des Leiters in der Schleife                                       | $< 0,5 \text{ \%}$ für 50 / 60 Hz                           |
| Einfluss eines nebenliegenden Leiters in dem ein AC-Strom bei 50 Hz fließt | $< 15 \text{ mA/A}$                                         |

■ Überlast : Ströme maximal ständig : 100A (Frequenz  $\leq 1 \text{ kHz}$ )  
Einschränkung der max. zul. Stromstärke bei Frequenzen über 1 kHz

$$I_{max} \leq 100A \times \frac{1}{f(\text{kHz})}$$

Höchstspannung in Ausgang (gesättigte Sekundät) : 8V Gipfel max

■ Technische Daten der Adapter 5 A (Zubehör)

- Nennbereich : 5 A
- Messbereich : 1 mA bis 6 A
- Übersetzungsverhältnis : 0,2 mV AC / mA AC
- NF EN 61010-2, 300V CAT III, POL 2 oder 150V CAT IV, POL 2

⚠ Die Kombination der Geräte CA 8332B/34B (600V CAT IV) mit den Zangenstromwandlern Adapter 5A (300V CAT III bzw. 150V CAT IV) ergibt für die Zusammenschaltung 300V CAT III bzw. 150V CAT IV.

- Bezugsbedingungen

|                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| Umgebungstemperatur  | $23^{\circ}\text{C} \pm 3\text{K}$ |
| Rel. Feuchte         | 50% bis 85% r.F.                   |
| Frequenz des Signals | 48... 500 Hz                       |
| Externes Magnetfeld  | $< 40 \text{ A/m}$ (Erdmagnetfeld) |
| Autres voies         | Non connectées                     |

- Fehler bei Bezugsbedingungen

| Stromstärke (A AC)                     | 1 mA ... 50 mA      | 50 mA ... 6 A         |
|----------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Genauigkeit (in % des Eingangssignals) | $\leq 1 \text{ \%}$ | $\leq 0,5 \text{ \%}$ |
| Phasenverschiebung                     | $\leq 1^{\circ}$    | $\leq 0,2^{\circ}$    |

- Schwankungen im Nenn-Betriebsbereich (zusätzlich zum Fehler im Bezugsbereich)

| Einflussgröße                   | Einfluß auf die Maßnahme             |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Umgebungstemperatur             | $\leq 0,1 \text{ \%} / 25 \text{ K}$ |
| Frequenzgang (30 Hz ... 48 Hz)  | $< 0,2 \text{ \%} + 0,2^{\circ}$     |
| Frequenzgang (48 Hz ... 500 Hz) | $< 0,1 \text{ \%} + 0,1^{\circ}$     |
| Frequenzgang (500 Hz... 1 kHz)  | $< 0,3 \text{ \%} + 0,2^{\circ}$     |
| Frequenzgang (1 kHz ... 5 kHz)  | $< 0,5 \text{ \%} + 1^{\circ}$       |

- Ständige Überladung : 10 A

## ■ WARTUNG UND KALIBRIERUNG

- Kunststoffteile und Messleitungen : Reinigung mit einem Schwamm angefeuchtet mit etwas Seifenwasser. Anschließend mit einem feuchten Lappen nachwischen.
- Den Luftspalt der Zangen (MN93, MN93A, C193 und PAC93) äußerst sauber halten, mit Hilfe eines Tuchs die sichtbaren metallischen Teile leicht einölen, um ein Rosten zu vermeiden.
- Überprüfung der Kalibrierung alle 2 Jahre.

## 7. WARTUNG

 Verwenden Sie für Reparaturen ausschließlich die angegebenen Ersatzteile. Der Hersteller haftet keinesfalls für Unfälle oder Schäden, die nach Reparaturen außerhalb seines Kundendienstnetzes oder durch nicht von ihm zugelassene Reparaturbetriebe entstanden sind.

### 7.1 Aufladen des Akku

Das Aufladen des Akku wird vom Gerät verwaltet, wenn dieses am Wechselstromnetz angeschlossen ist.

 Aus Sicherheitsgründen und für einen einwandfreien Betrieb des Ladegeräts darf der Akku nur spannungsfrei bei ausgeschaltetem Gerät und nach einer Wartezeit von mindestens einer Minute bei abgeklemmten Akku ausgewechselt werden.

 Den Akku nicht ins Feuer werfen.  
Den Akku nicht Temperaturen von mehr als 100 °C aussetzen.  
Die Klemmen des Akkus nicht kurzschließen.

### 7.2 Reinigung des Gehäuses

Gehäuse mit einem Lappen und etwas Seifenwasser reinigen. Mit einem angefeuchteten Tuch nachwischen.

 Verwenden Sie keine Lösungsmittel.

### 7.3 Messtechnische Überprüfung

 Wie bei allen Mess- und Prüfgeräten, ist eine Überprüfung in regelmäßigen Abständen erforderlich.  
Für eine Überprüfung und Kalibrierung Ihrer Geräte, wenden Sie sich an die Niederlassung Ihres Landes.

### 7.4 Reparatur

Reparaturen während oder außerhalb des Garantiezeitraumes : senden Sie die Geräte zu Ihrem Wiederverkäufer.

## 8. BESTELLANGABEN

■ Power Quality Analyser : ..... 

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| C | A | 8 | 3 | 3 | 2 |
| C | A | 8 | 3 | 3 | 4 |

 B

Gerät geliefert komplett mit (gemäß Übersicht):

- 1 Software QualiStarView
- 1 optisches Serienkabel DB9F
- 4 Spannungsleitungen Banane/Banane L = 3 m
- 4 Krokodilklemmen
- 1 Netzanschlusskabel
- und diese Bedienungsanleitung

### ■ Versionen

Französisch ..... F R  
International ..... I N

### ■ Stromwandler in Transporttasche geliefert

Ohne ..... X X  
Satz mit 3 Zangen C 193 (1000 A - Ø 52 mm) ..... C X  
Satz mit 3 AmpFLEX A 193 (3000 A - Ø 140 mm / Länge 450 mm) ..... A 1  
Satz mit 3 AmpFLEX A 193 (3000 A - Ø 250 mm / Länge 800 mm) ..... A 2  
Satz mit 3 Zangen MN 93A (100A - 5A - Ø 20 mm) ..... M N  
Satz mit 3 Zangen PAC 93 (1400 A - Ø 42 mm) ..... P A

### ■ Sprachen der Bedienungsanleitungen

Französisch (Standard) ..... F R  
Englisch ..... G B  
Deutsch ..... A L  
Italienisch ..... I T  
Spanisch ..... E S  
Portugiesisch ..... P T

### ■ Netzanschlusskabel 2P

Französisch, Deutsch oder Spanisch (Standard) ..... F  
Englisch ..... G  
Italienisch ..... I  
Schweizerisch ..... C

### Oder:

Power Quality Analyser C.A. 8332-F mit MN-Zange ..... P01.1605.01B  
Power Quality Analyser C.A. 8334-F mit MN-Zange ..... P01.1606.01B  
Power Quality Analyser C.A. 8332-F mit AmpFLEX ..... P01.1605.02A  
Power Quality Analyser C.A. 8334-F mit AmpFLEX ..... P01.1606.02A  
Power Quality Analyser C.A. 8332-Int mit MN-Zange ..... P01.1605.03B  
Power Quality Analyser C.A. 8334-Int mit MN-Zange ..... P01.1606.03B  
Power Quality Analyser C.A. 8332-Int mit AmpFLEX ..... P01.1605.04A  
Power Quality Analyser C.A. 8334-Int mit AmpFLEX ..... P01.1606.04A

### ■ Zubehör

Satz mit 3 Zangen C 193-F ..... P01.1203.27B  
Satz mit 3 Zangen MN 93A-F ..... P01.1204.31B  
Satz mit 3 AmpFLEX A193 - F Ø 450 mm ..... P01.1205.35B  
Satz mit 3 AmpFLEX A193 - F Ø 800 mm ..... P01.1205.36B  
Satz mit 3 Zangen PAC 93-F ..... P01.1200.76B  
Satz mit 3 Zangen C 193- Int ..... P01.1203.21B  
Satz mit 3 Zangen MN 93A - Int ..... P01.1203.32B  
Satz mit 3 AmpFLEX A193 - Int Ø 450 mm ..... P01.1203.23B  
Satz mit 3 AmpFLEX A193 - Int Ø 800 mm ..... P01.1204.24B  
Satz mit 3 Zangen PAC 93 - Int ..... P01.1200.77B  
Adaptergehäuse 5 A C.A. 833x ..... P01.1019.59  
Adapter 5 A segura C.A. 833x ..... P01.1019.90  
Schutztasche für Kabel Nr. 6 ..... P01.2980.51  
Schutztasche für Instrument Nr. 21 ..... P01.2980.55

## ■ Ersatzteile

|                                                                      |              |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|
| 4 Messleitungen mit Bananenstecker rot + blau + grün + gelb .....    | P01.2951.91  |
| 4 Messleitungen mit Bananenstecker rot + schwarz + blau + weiß ..... | P01.2951.33  |
| Krokodilklemmen rot + blau + grün + gelb .....                       | P01.1019.62  |
| Krokodilklemmen rot + schwarz + blau + weiß + grün/gelb .....        | P01.1018.49A |
| Transporttasche Nr. 22 .....                                         | P01.2980.56  |
| Tragegurt C.A 833x .....                                             | P01.2980.57  |
| Zange C 193 rot .....                                                | P01.1203.22B |
| Zange C 193 schwarz .....                                            | P01.1203.23B |
| Zange C 193 grün .....                                               | P01.1203.24B |
| Zange C 193 gelb .....                                               | P01.1203.25B |
| Zange C 193 blau .....                                               | P01.1203.26B |
| <br>                                                                 |              |
| Zange MN 93 rot .....                                                | P01.1203.24B |
| Zange MN 93 schwarz .....                                            | P01.1203.25B |
| Zange MN 93 grün .....                                               | P01.1204.26B |
| Zange MN 93 gelb .....                                               | P01.1203.27B |
| Zange MN 93 blau .....                                               | P01.1204.28B |
| <br>                                                                 |              |
| Zange MN 93A rot .....                                               | P01.1203.33B |
| Zange MN 93A schwarz .....                                           | P01.1203.34B |
| Zange MN 93A grün .....                                              | P01.1204.35B |
| Zange MN 93A gelb .....                                              | P01.1203.36B |
| Zange MN 93A blau .....                                              | P01.1204.37B |
| <br>                                                                 |              |
| Zange PAC 93 rot .....                                               | P01.1200.78B |
| Zange PAC 93 schwarz .....                                           | P01.1200.79B |
| Zange PAC 93 grün .....                                              | P01.1200.80B |
| Zange PAC 93 gelb .....                                              | P01.1200.81B |
| Zange PAC 93 blau .....                                              | P01.1200.82B |
| <br>                                                                 |              |
| Amp <b>FLEX</b> A193 Ø 450 mm rot .....                              | P01.1205.25B |
| Amp <b>FLEX</b> A193 Ø 450 mm schwarz .....                          | P01.1205.26B |
| Amp <b>FLEX</b> A193 Ø 450 mm grün .....                             | P01.1205.27B |
| Amp <b>FLEX</b> A193 Ø 450 mm gelb .....                             | P01.1205.28B |
| Amp <b>FLEX</b> A193 Ø 450 mm blau .....                             | P01.1205.29B |
| <br>                                                                 |              |
| Amp <b>FLEX</b> A193 Ø 800 mm rot .....                              | P01.1205.30B |
| Amp <b>FLEX</b> A193 Ø 800 mm schwarz .....                          | P01.1205.31B |
| Amp <b>FLEX</b> A193 Ø 800 mm grün .....                             | P01.1205.32B |
| Amp <b>FLEX</b> A193 Ø 800 mm gelb .....                             | P01.1205.33B |
| Amp <b>FLEX</b> A193 Ø 800 mm blau .....                             | P01.1205.34B |
| <br>                                                                 |              |
| Optisches Kabel RS232 DB9F .....                                     | P01.2951.90  |
| Akkuset Ni-MH 35 Wh .....                                            | P01.2960.24  |
| Netzanschlusskabel 2 P EUR .....                                     | P01.2951.74  |
| Drucker DPU 414 - SEIKO .....                                        | P01.1029.03A |

## 9. ANHANG

### 9.1 Ansicht der Vorderseite des Geräts



## 9.2 Für die Berechnung der verschiedenen Parameter verwendeten mathematischen Formeln

### ■ Effektivwerte der Halbperioden-Spannungen und -Ströme

$$V_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n: \text{Zéro}}^{\text{Zéro suivant}} V[i][n]^2} \quad \text{Halbperioden Phasenspannung Phase } i + 1$$

$$U_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n: \text{Zéro}}^{\text{Zéro suivant}} U[i][n]^2} \quad \text{Halbperioden verkettete Spannung Phase } i + 1$$

$$A_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n: \text{Zéro}}^{\text{Zéro suivant}} A[i][n]^2} \quad \text{Halbperioden-Effektivstrom Phase } i + 1$$

**NechDemPer:** Anzahl Samples im betreffenden «Wellenbauch» (zwischen zwei Nulldurchgängen)  
 n : Samples (0; 255)    i : Phase (0; 1; 2)

### ■ Minimal- und Maximalwerte für die Spannungen und die Ströme

$V_{max}[i] = \max(V_{dem}[i])$ ,  $V_{min}[i] = \min(V_{dem}[i])$ ,  
 $U_{max}[i] = \max(U_{dem}[i])$ ,  $U_{min}[i] = \min(U_{dem}[i])$ ,  
 $A_{max}[i] = \max(A_{dem}[i])$ ,  $A_{min}[i] = \min(A_{dem}[i])$ , (Berechnung von Avg über 1s : vgl. "Effektivwerte 1s...")  
 (Berechnung von Avg über 1s : vgl. «Effektivwerte 1s...»)

### ■ Peak-Werte der Spannungen und Ströme (werden bei jedem Auffrischen des Wellenzugs aktualisiert)

$V_{pp}[i] = \max(V[i][n])$ ,  $V_{pm}[i] = \min(V[i][n])$   $n \in [0 \dots NECHPER-1]$   
 $U_{pp}[i] = \max(U[i][n])$ ,  $U_{pm}[i] = \min(U[i][n])$   $n \in [0 \dots NECHPER-1]$   
 $A_{pp}[i] = \max(A[i][n])$ ,  $A_{pm}[i] = \min(A[i][n])$   $n \in [0 \dots NECHPER-1]$

### ■ Scheitelfaktoren für Ströme und Spannungen

$$V_{cf}[i] = \frac{\max(V_{pp}[i], V_{pm}[i])}{\sqrt{\frac{1}{NECHPER} \cdot \sum_{n=0}^{NECHPER-1} V[i][n]^2}} \quad \text{Scheitelfaktor Phasenspannung Phase } i + 1$$

$$U_{cf}[i] = \frac{\max(U_{pp}[i], U_{pm}[i])}{\sqrt{\frac{1}{NECHPER} \cdot \sum_{n=0}^{NECHPER-1} U[i][n]^2}} \quad \text{Scheitelfaktor verkettete Spannung Phase } i + 1$$

$$A_{cf}[i] = \frac{\max(A_{pp}[i], A_{pm}[i])}{\sqrt{\frac{1}{NECHPER} \cdot \sum_{n=0}^{NECHPER-1} A[i][n]^2}} \quad \text{Scheitelfaktor Strom Phase } i + 1$$

### ■ Effektivwerte 1s der Spannungen und Ströme

$$V_{rms}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \times \sum_{n: \text{Zéro}}^{NechSec-1} V[i][n]^2} \quad \text{Phasenspannung Effektiv Phase } i + 1; V_{avg}[i] = V_{rms}[i]$$

$$U_{rms}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \times \sum_{n: \text{Zéro}}^{NechSec-1} U[i][n]^2} \quad \text{Verkettete Effektivspannung Phase } i + 1; U_{avg}[i] = U_{rms}[i]$$

$$\text{Arms} [i] = \sqrt{\frac{1}{\text{NechSec}} \times \sum_{n: \text{Zéro}}^{\text{NechSec} - 1} A[i][n]^2} \quad \text{Effektivstrom Phase } i + 1; \text{Aavg}[i] = \text{Arms}[i]$$

$$\text{Arms} [3] = \sqrt{\frac{1}{\text{NechSec}} \times \sum_{n: \text{Zéro}}^{\text{NechSec} - 1} (A[0][n] + A[1][n] + A[2][n])^2} \quad \text{Effektivstrom des Nulleiters; Aavg}[3] = \text{Arms}[3]$$

NechSec: Anzahl der Samples pro Sekunde (Vielfaches von NECHPER)

NechSec : Anzahl der Samples in einer Sekunde

### ■ Symmetriefaktoren der Spannungen und Ströme

$$V_+ = \frac{1}{3} (VF[0] + a \cdot VF[1] + a^2 \cdot VF[2]) \quad \text{Mitspannung (Komplexe Darstellung } a = e^{j\frac{2\pi}{3}})$$

$$V_- = \frac{1}{3} (VF[0] + a^2 \cdot VF[1] + a \cdot VF[2]) \quad \text{Gegenspannung}$$

$$V_{unb} = \frac{|V_{rms\_}|}{|V_{rms\_+}|}, \quad A_{unb} = \frac{|Arms\_|}{|Arms\_+|}$$

### ■ Berechnung des Gesamt-Klirrfaktors THD

$$V_{thd}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}{V_{harm}[i][1]}, \quad U_{thd}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}{U_{harm}[i][1]}, \quad A_{thd}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}{A_{harm}[i][1]}$$

i : Phase (0; 1; 2)      n : Ordnung (2...50)

### ■ Berechnung der Oberwellen-Ordnungen (Siehe S 11 FT/2)

Durch FFT (16 Bits) 1024 Punkte auf 4 Perioden ohne Fensteranordnung (gemäß IEC 1000-4-7). Anhand der reellen (b) und Imaginären (a) Anteile, werden die Oberschwingungsgehalte für jede Ordnung und für jede Phase  $V_{harm}[3][51]$ ,  $U_{harm}[3][51]$  und  $A_{harm}[3][51]$  bezogen auf der Grundwelle berechnet sowie der Winkel  $V_{ph}[3][51]$ ,  $U_{ph}[3][51]$  und  $A_{ph}[3][51]$  bezogen auf der Grundwellen-Ordnung.

Die Berechnung erfolgt nach dem folgenden Prinzip:

$$\text{Modul in \% : } \text{mod}_k = \frac{C_k}{C_1} \times 100 \quad \text{Winkel in Grad: } \varphi_k = \arctan \left( \frac{a_k}{b_1} \right)$$

$$\text{mit } \begin{cases} c_k = |b_k + ja_k| = \sqrt{a_k^2 + b_k^2} \\ b_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \times \sin \left( \frac{k\pi}{512} s + \varphi_k \right) \\ a_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \times \cos \left( \frac{k\pi}{512} s + \varphi_k \right) \\ c_0 = \frac{1}{1024} \sum_{s=0}^{1024} F_s \end{cases}$$

$c_k$  ist die Amplitude des Signalanteils mit Frequenz  $f_k$        $f_k = \frac{k}{4} f_1$   
 $F_s$  Abgetastetes Signal  
 $c_0$  ist die Gleichkomponente  
 $k$  ist der Ordnungszahl (Ordnung der Spektrallinie)

Bei Multiplizieren der Oberschwingungsgehalte von Spannung und Strom, werden die Oberschwingungsgehalte der Leistung errechnet. Bei Differenzierung der Spannungs- mit den Strom-Oberschwingungswinkel werden die Leistungs-Oberschwingungswinkel errechnet.

VAharm[3][51] , VAph[3][51] (Hinweis: nur beim C.A 8334B vorhanden)

### ■ Berechnung des Verzerrungsgrades (DF)

Zwei berechnete Gesamtwerte die eine Auskunft über den relativen Anteil an Oberschwingungen bieten : Der THD im Verhältnis zur Grundwelle und DF im Verhältnis zum RMS-Wert.

$$Vdf [i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} Vharm[i] [n]^2}}{Vrms [i]}, Udf [i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} Uharm[i] [n]^2}}{Urms [i]}, Adf [i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} Aharm[i] [n]^2}}{Arms [i]}$$

### ■ K-Faktor

$$Akf [i] = \frac{\sum_{n=1}^{n=50} n^2 \cdot Aharm [i] [n]^2}{\sum_{n=1}^{n=50} Aharm [i] [n]^2} \quad \text{K-Faktor für die Phase } i + 1$$

### ■ Verschiedene Leistungen 1s

$$W [i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i] [n] \cdot A [i] [n] \quad \text{Wirkleistung Phase } i + 1$$

$$VA [i] = Vrms [i] \cdot Arms [i] \quad \text{Scheinleistung Phase } i + 1$$

$$VAR [i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i] [n - NECHPER / 4] \cdot AF [i] [n] \quad \text{Blindleistung Phase } i + 1$$

$$\text{oder } VAR [i] = \sqrt{VA [i]^2 - W [i]^2} \quad \text{wenn Rechenmethode mit Oberwellen}$$

$$W [3] = W [i] + W[2] \quad \text{Gesamt-Wirkleistung}$$

$$VA [3] = VA [0] + VA [1] + VA [2] \quad \text{Gesamt-Scheinleistung}$$

$$VAR [3] = VAR [0] + VAR [1] + VAR [3] \quad \text{Gesamt-Blindleistung}$$

### ■ Verschiedene Faktoren

$$PF [i] = \frac{W [i]}{VA [i]} \quad \text{Leistungsfaktor Phase } i + 1$$

$$DPF [i] = \cos (\phi [i]) \quad \text{Verschiebungsfaktor Phase } i + 1$$

$$\tan [i] = \tan (\phi [i]) \quad \text{Tangente Phase } i + 1$$

$$\cos (\phi [i]) = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i] [n] \cdot AF[i] [n]}{\sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i] [n]^2} \cdot \sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} AF[i] [n]^2}} \quad \text{Cosinus Winkel zwischen Grundspannung und Strom - Phase } i + 1$$

$$PF [ 3 ] = \frac{PF [ 0 ] + PF [ 1 ] + PF [ 2 ]}{3} \quad \text{Leistungsfaktor gesamt}$$

$$DPF [ 3 ] = \frac{DPF [ 0 ] + DPF [ 1 ] + DPF [ 2 ]}{3} \quad \text{Gesamtverschiebungsfaktor}$$

$$\tan [ 3 ] = \frac{\tan [ 0 ] + \tan [ 1 ] + \tan [ 2 ]}{3} \quad \text{Gesamttangente}$$

## ■ Verschiedene Energien

### 1. Fall: verbrauchte Energien ( $W[i] \geq 0$ )

$$Wh [ 0 ] [ i ] = \sum_{T_{int}} \frac{W [ i ]}{3600} \quad \text{verbrauchte Wirkenergie}$$

$$VAh [ 0 ] [ i ] = \sum_{T_{int}} \frac{VA [ i ]}{3600} \quad \text{verbrauchte Scheinenergie}$$

$$VARhL [ 0 ] [ i ] = \sum_{T_{int}} \frac{VAR [ i ]}{3600} \quad \text{für } VAR [ i ] > \text{oder} = 0 \quad \text{verbrauchte kapazitive Blindenergie}$$

$$VARhC [ 0 ] [ i ] = \sum_{T_{int}} \frac{-VAR [ i ]}{3600} \quad \text{für } VAR [ i ] < \text{oder} = 0 \quad \text{verbrauchte induktive Blindenergie}$$

Gesamte verbrauchte Wirkenergie

$$Wh[0][3] = Wh[0][0] + Wh[0][1] + Wh[0][2]$$

Gesamte verbrauchte Scheinenergie

$$VAh[0][3] = VAh[0][0] + VAh[0][1] + VAh[0][2]$$

Gesamte verbrauchte kapazitive Blindenergie

$$VARhC[0][3] = VARhC[0][0] + VARhC[0][1] + VARhC[0][2]$$

Gesamte verbrauchte induktive Blindenergie

$$VARhL[0][3] = VARhL[0][0] + VARhL[0][1] + VARhL[0][2]$$

### 2. Fall: erzeugte Energien ( $W[i] < 0$ )

$$Wh [ 1 ] [ i ] = \sum_{T_{int}} \frac{W [ i ]}{3600} \quad \text{erzeugte Wirkenergie}$$

$$VAh [ 1 ] [ i ] = \sum_{T_{int}} \frac{VA [ i ]}{3600} \quad \text{erzeugte Scheinenergie}$$

$$VARhL [ 1 ] [ i ] = \sum_{T_{int}} \frac{-VAR [ i ]}{3600} \quad \text{für } VAR [ i ] < \text{oder} = 0 \quad \text{erzeugte kapazitive Blindenergie}$$

$$VARhC [ 1 ] [ i ] = \sum_{T_{int}} \frac{VAR [ i ]}{3600} \quad \text{für } VAR [ i ] > \text{oder} = 0 \quad \text{erzeugte induktive Blindenergie}$$

Gesamte erzeugte Wirkenergie

$$Wh[1][3] = Wh[1][0] + Wh[1][1] + Wh[1][2]$$

Gesamte erzeugte Scheinenergie

$$VAh[1][3] = VAh[1][0] + VAh[1][1] + VAh[1][2]$$

Gesamte erzeugte kapazitive Blindenergie

$$VARhC[1][3] = VARhC[1][0] + VARhC[1][1] + VARhC[1][2]$$

Gesamte erzeugte induktive Blindenergie

$$VARhL[1][3] = VARhL[1][0] + VARhL[1][1] + VARhL[1][2]$$

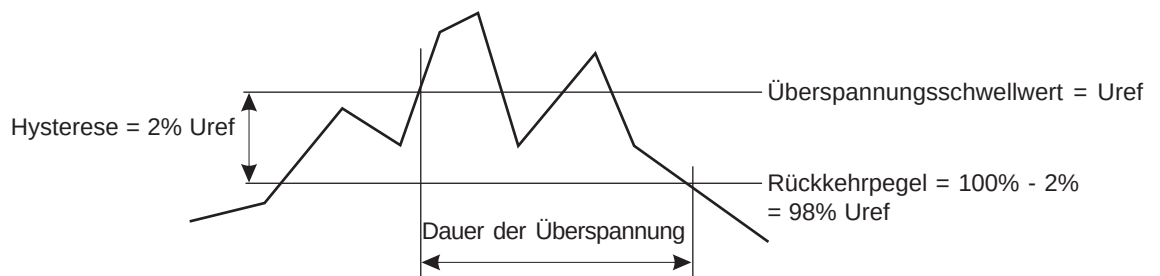
### ■ Hysterese

Die Hysterese ist ein Glättungsprinzip das öfters nach einer Schwellwerterfassungstufe verwendet wird. Eine geeignete Einstellung des Hysteresen-Wertes verhindert eine wiederholte Zustandsänderung wenn die Messung durch den Schwellwert unregelmäßig unterbrochen wird.

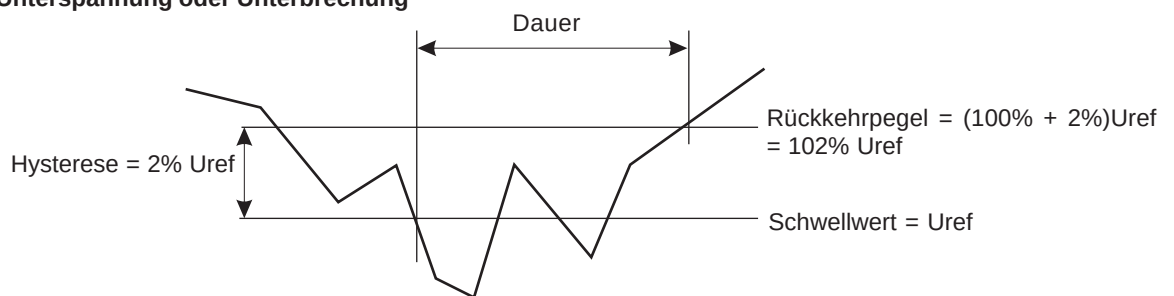
Die Erfassung von Spannungsfehler ist aktiv sobald die Messung den Schwellwert überschreitet, und kann nur dann deaktiviert werden wenn die Messung den Schwellwert mit abgezogenen Hysterese-Wert unterschreitet.

Der Hysteresen-Wert ist auf 2% der Bezugsspannung eingestellt. Dieser kann zwischen 1% und 5% je nach Netzstabilität eingestellt werden.

#### - Erfassung einer Überspannung



#### - Erfassung einer Unterspannung oder Unterbrechung



## Kleinste Skalenwerte im Modus Kurvenform und Kleinste angezeigte Werte

| Stromwandler-Typ | Kleinster angezeigter Stromwert [A]                           | Kleinster Skalenwert für Strom [A]                                      |
|------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| AmpFLEX 3000A    | 9                                                             | 60                                                                      |
| Zange PAC 1000A  | 1                                                             | 10                                                                      |
| Zange C 1000A    | 0,5                                                           | 10                                                                      |
| Zange MN93 200A  | 0,5                                                           | 2                                                                       |
| Zange MN93A 100A | 0,2                                                           | 1                                                                       |
| Zange MN93A 5A   | $(\text{Primär} \times 5) \div (\text{Sekundär} \times 1000)$ | $(\text{Primär} \times 5 \times 10) \div (\text{Sekundär} \times 1000)$ |
| Adaptater 5A     | $(\text{Primär} \times 5) \div (\text{Sekundär} \times 1000)$ | $(\text{Primär} \times 5 \times 10) \div (\text{Sekundär} \times 1000)$ |

Für alle Stromwandler gilt :

$$A_{\text{RMS}} \leq [\text{Kleinster angezeigter Stromwert}] \Rightarrow A_{\text{RMS}} = 0$$

Für den Zangenstromwandler MN93A (Messbereich 5A) und den Adapter 5A gilt :

- Primär  $\in [1 ; 2999]$
- Sekundär  $\in \{1 ; 5\}$

$$[\text{Kleinster angezeigter Stromwert}] \leq 0,2 \Rightarrow [\text{Kleinster angezeigter Stromwert}] = 0,2$$

$$[\text{Kleinster Skalenwert für Strom}] \leq 1 \Rightarrow [\text{Kleinster Skalenwert für Strom}] = 1$$

Der kleinste angezeigte Spannungswert beträgt 5V

$$V_{\text{RMS}} \leq 5V \Rightarrow V_{\text{RMS}} = 0$$

$$U_{\text{RMS}} \leq 5V \Rightarrow U_{\text{RMS}} = 0$$

### 9.3 Programmierung des Druckers DPU 414

Um den Drucker zu Programmieren, drücken Sie bitte auf „ON“ in dem Sie die Taste „On Line“ gedrückt halten.

Continue ? : Push 'On-line SW'  
Write ? : Push 'Paper feed SW'

#### DIP SW-1

- 1 (OFF) : Input = Serial
- 2 (ON ) : Printing Speed = High
- 3 (ON ) : Auto Loading = ON
- 4 (OFF) : Auto LF = OFF
- 5 (ON ) : Setting Command = Enable
- 6 (OFF) : Printing
- 7 (ON ) : Density
- 8 (ON ) : = 100 %

Continue ? : Push 'On-line SW'  
Write ? : Push 'Paper feed SW'

#### DIP SW-2

- 1 (ON ) : Printing Columns = 40
- 2 (ON ) : User Font Back-up = ON
- 3 (ON ) : Character Select = Normal
- 4 (ON ) : Zero = Normal
- 5 (ON ) : International
- 6 (OFF) / Character
- 7 (ON ) : Set
- 8 (ON ) : = France

Continue ? : Push 'On-line SW'  
Write ? : Push 'Paper feed SW'

#### DIP SW-3

- 1 (ON ) : Data Length = 8 bits
- 2 (ON ) : Parity Setting = No
- 3 (OFF) : Parity Condition = Even
- 4 (ON ) : Busy Control = H/W Busy
- 5 (OFF) : Baud
- 6 (ON ) : Rate
- 7 (ON ) : Select
- 8 (OFF) : = 19200 bps

Continue ? : Push 'On-line SW'  
Write ? : Push 'Paper feed SW'

DIP SW setting complete !!



04 - 2006

Code 689 142 E02 - Ed. 1

**Deutschland** - Straßburger Str. 34 - 77694 KEHL /RHEIN - Tél : (07851) 99 26-0 - Fax : (07851) 99 26-60  
**España** - C/ Roger de Flor N°293 - Planta 1 - 08025 BARCELONA - Tél : (93) 459 08 11 - Fax : (93) 459 14 43  
**Italia** - Via Sant' Ambrogio, 23/25 - 20050 BAREGGIA DI MACHERIO (MI) - Tél : (039) 245 75 45 - Fax : (039) 481 561  
**Österreich** - Slamastrasse 29 / 3 - 1230 WIEN - Tél : (1) 61 61 9 61 - Fax : (1) 61 61 9 61 61  
**Schweiz** - Einsiedlerstrasse 535 - 8810 HORGES - Tél : (01) 727 75 55 - Fax : (01) 727 75 56  
**UK** - Waldeck House - Waldeck Road - MAIDENHEAD SL6 8BR - Tél : 01628 788 888 - Fax : 01628 628 099  
**Liban** - P.O BOX 60-154 - 1241 2020 Jal el dib- BEYROUT - Tél : +961 1 890 425 - Fax : +961 1 890 424  
**China** - Shanghai Pujiang Enerdis Inst. CO. LTD - 5 F, 3 Rd buildind, n°381 Xiang De Road 200081 - SHANGHAI - Tél : (021) 65 08 15 43 - Fax : (021) 65 21 61 07  
**USA** - d.b.a AEMC Instruments - 200 Foxborough Blvd, Foxborough, MA 02035 - Tél : (508) 698-2115 - Fax : (508) 698-2118

**190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE**  
**Tél. (33) 01 44 85 44 85 - Fax (33) 01 46 27 73 89 - <http://www.chauvin-arnoux.com>**